N° 24 31 DÉCEMBRE 1929

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : Louis OLIVIER (1890-1910) — DIRECTEUR : J.-P. LANGLOIS (1910-1923)

DIRECTEUR : Louis MANGIN, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum national d'Histoire Naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. CH. DAUZATS, 8, place de l'Odéon, Paris. — La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Sciences naturelles.

Sur la floraison d'un palmier à l'Ile Maurice.

Sans Bernardin de Saint-Pierre, on ignorerait le Jardin des Pamplemousses, le splendide Jardin Botanique de l'ancienne Ile de France, aujourd'hui Ile Maurice. Or cette année les Mauriciens ont pu assister au rarissime spectacle de la floraison d'un palmier qui ne fleurit que tous les cent ans, ou, plus exactement, qui fleurit à l'âge de cent ans et meurt ensuite, le *Corypha umbraculifera*, vulgairement appelé Talipot.

Il y a un siècle, lors de la fondation de la société des Sciences et Arts de l'Ile Maurice, quelques talipots furent plantés au Jardin des Pamplemousses; ils fleurissent, au nombre de treize, exactement un siècle après leur plantation, pour la célébration du centenaire de cette Société.

On sait que ce palmier est originaire de Ceylan où il est considéré comme sacré. Lorsqu'un de ces palmiers vient à fleurir à Ceylan le bruit s'en répand aussitôt et les pèlerins arrivent en foule l'adorer.

Au point de vue botanique l'arbre est curieux; en quelques mots rappelons ses principaux caractères. Sa taille atteint vingt à vingt-cinq mètres de hauteur; son tronc, un mètre à un mètre vingt de diamètre; ses feuilles immenses, en forme d'éventail ont un limbe de cinq mètres de diamètre et un pétiole de cinq mètres de longueur. Lorsque l'arbre va fleurir on voit apparaître du cœur du palmier un « mât » de près de cinq mètres de hauteur portant des sortes de branches horizontales dont la longueur diminue de la base au sommet, formant une panicule pyramidale, énorme, aux millions de petites fleurs. Huit mois plus tard on voit se former les fruits, sortes de petites billes très dures dont les indigènes font, à Ceylan, différents objets de fantaisie, boutons, etc. Puis un an plus tard le palmier meurt.

Notre Ile de la Réunion (Bourbon), qui possède, elle aussi, en sa capitale de Saint-Denis un Jardin Colonial comportant une collection de plusieurs centaines d'arbres de toutes les régions chaudes du globe et dont certains sont extrêmement rares, mériterait d'être dotée d'un de ces palmiers extraordinaires; on accroîtrait ainsi la collection actuelle en donnant un attrait de plus à ce beau jardin, tracé avec tant de goût et où nos plus grands botanistes coloniaux ont marqué leur empreinte. Faut-il citer Pierre Poivre, qui possède son buste si finement sculpté dans le marbre à l'un des ronds-points du Jardin? Richard, qui a dressé de cet arboretum colonial un catalogue dont quelques spécimens existent encore et deviendront bientôt introuvables si l'on ne les sauve pas de la destruction? A vrai dire, tous les naturalistes de Bourbon ont aimé leur jardin et combien ils ont eu raison! Quelle surprise aussi n'éprouve-t-on pas à s'acheminer en suivant l'allée centrale du jardin, jusqu'à un musée d'histoire naturelle où l'on trouve des collections qui feraient envie à plus d'une grande ville de France : là, ont travaillé, parmi les contemporains, Delage, Jacob de Cordemay dont nous devons saluer la mémoire car ils ont été de bons serviteurs de la plus grande France.

On organise de plus en plus des croisières de tourisme, on vante les beautés réelles de nos proches

colonies, mais il semble que l'éloignement nuise trop cependant à certaines d'entre elles : combien de touristes connaissent le joli petit musée Lherminier à La Pointe-à-Pitre?

Le temps des « Isles » est passé; leur charme est resté, et, pour le savant, pour l'amateur de vieilles archives scientifiques, on y trouve, et là seulement, des documents de première main qu'il importe à tout prix de sauver non seulement de l'oubli mais, ce qui est plus grave, de la destruction par les termites, dont les galeries finiront par cheminer un jour à travers les papiers couverts d'écritures tracées parfois par des mains illustres et dont on devrait au moins garder des copies, dresser des catalogues détaillés.

Marcel RIGOTARD.

*
**

Les plantes à parfums dans l'Afrique du Nord.

Le climat et le sol de l'Afrique du Nord sont éminemment favorables aux plantes à parfums. Cependant, les essais de culture industrielle des espèces qui aujourd'hui appellent plus spécialement l'attention sont relativement anciens puisque, dès 1852, grâce à l'expérience de colons du littoral méditerranéen métropolitain, fixés en Algérie, on vit fleurir à Cheragas, dans le Sahel d'Alger, des jardins où se mêlaient le géranium, le petit-grain, le néroli bégarade, la citronine, le cédrat, le citron, la bergamote, la rose et le jasmin, ainsi que la lavande.

Mais c'est vers 1857 surtout que le goût pour les plantes à essence prit de l'ampleur et que le développement de la culture nouvelle fut rapide. En effet, en 1878, les statistiques enregistrent plus de 500 hectares. Cependant, il y eut des déconvenues surtout dans les provinces d'Oran et de Constantine et c'est dans le département d'Alger que l'effort, plus particulièrement, a été poursuivi. Il détient pour ainsi dire un monopole encore que, depuis notre installation en Tunisie et au Maroc, des essais aient été tentés, ces contrées pouvant produire des plantes à parfums identiques.

Le géranium rosat, odoriférant aussi bien dans ses fleurs que dans ses tiges, domine à l'heure actuelle. L'essence qu'on en extrait ne possède pas le parfum que donne la rose, mais la quantité supplée à la qualité et c'est dans la basse Mitidja que les parfumeurs trouvent à s'approvisionner. Dans les seules localités de l'Arba, Ravigo, Chebli, Boufarik, Blida, la Chiffa, Mouzaïaville, El Affroun, Oued el Alleug, le géranium se développe sur une superficie de 3.140 hectares. En 1927, les producteurs d'essence de géranium de cette région, groupés en coopérative de vente, ont livré au commerce et à l'industrie 45.854 kilos d'essence, soit plus de la moitié de la production totale de l'Algérie, production qui représentait, dans la même année, 85.600 kilos.

Le produit est rémunérateur, surtout en ces dernières années. En 1914, le kilo valait 35 frs; en 1925, 1926, 1927, 170 frs en moyenne, pour atteindre, en février 1929, 240-245 frs; fob. Alger pour le disponible et, suivant qualité, 235-240 frs pour le livrable mai-juin.

Avec l'île de la Réunion qui a exporté — en 1926 par exemple — jusqu'à 148.141 kilos d'essence, le département est le grand fournisseur du monde, principalement de la France, de l'Allemagne, de l'Angleterre et des États-Unis.

Les résultats sont appréciables mais ils seraient autres si les producteurs ne se heurtaient pas pour la récolte, qui ne peut dans l'état actuel se faire qu'à l'aide de la faucille et du sécateur, à des difficultés de main-d'œuvre qui paralysent l'essor de la culture.

Cultivé jusqu'ici dans le Maroc oriental seulement, le géranium rosat voit son aire s'étendre dans le Maroc oriental où il donne trois coupes par année.

Immédiatement après le géranium se classe la rose à parfum qui triomphe surtout au Maroc. Les indigènes algériens, naguère, cultivaient la rosa moschata. Les Européens ont accordé leur préférence à la rosa centifolia mais ils n'ont pas poussé très loin leurs expériences et les plantations de rosiers restent stationnaires en Algérie.

Au Maroc, des essais ont été entrepris à Meknès et à Marrakech. Le rosier qui porte le nom de cette dernière ville domine tous les autres. C'est un arbuste formant des touffes de 1 à 2 mètres de hauteur et autant de diamètre, à fleurs semi-pleines rose clair ou rose pâle lisérées de jaune à la base du pétale. Ils produisent, du début d'avril à la fin mai, de 500 à 700 roses pesant 1 kilo à 1 kilo 500, alors que les roses de l'Hay et les roses de Grasse, expérimentées par le service de l'agriculture, ont donné à l'hectare jusqu'à 2.800 kilos de fleurs. Pour ces variétés il a fallu de 7.270 kilos à 8.835 kilos pour extraire un kilo d'essence et, dans ces conditions, nous ne pouvons être étonnés du prix qu'atteint le produit, moins fin que celui extrait de la rose de Grasse, mais bien supérieur en puissance à celui que donne la rose de Bulgarie.

L'essence de rose, en 1923, valait 4.000 francs environ. Mais il est certain qu'avec des appareils de distillation plus perfectionnés que ceux qu'on emploie à Marrakech, le rendement serait plus considérable.

Il convient de citer encore le bigaradier à fleurs, cantonné en Algérie, à Boufarik, et qui donne l'essence connue sous le nom de néroli. 1.000 kilos de fleurs donnent 1 kilo d'essence et, en 1927, l'Algérie en a exporté 240 kilos d'une valeur de 720.000 francs.

La production de la Tunisie est intéressante; 100 kilos d'essence de néroli annuellement, sans oublier quelque 50.000 litres d'eau de fleurs d'oranger; les oranges bigarades vertes donnent par surcroît leur écorce sèche pour la distillerie et fournissent l'huile essentielle de bigarade.

C'est aux environs de Fez et de Marrakech qu'on trouve cet arbre au Maroc. La production est variable mais elle augmenterait dans les proportions impor-

tantes si ces beaux arbres étaient taillés et soignés.

Des agriculteurs algériens ont entrepris la culture de la lavande dans le Sahel d'Alger, à la Chiffa, à Miliana ainsi que sur divers points des départements de Constantine et d'Oran. Les terrains des régions montagneuses sont plus favorables au développement de cette plante dont le rendement en fleurs peut atteindre 2.500 kilos à l'hectare, susceptibles de rendre 20 à 25 kilos d'essence, d'une valeur moyenne de 200 frs le kilo.

On a essayé d'introduire la lavande au Maroc. Or, à Fez; l'essai n'a pas réussi; à Casablanca, la plante a disparu; à Rabat, son développement a été faible.

Mais il est d'autres plantes à parfums qui trouvent dans l'Afrique du Nord un habitat à leur convenance.

Citons le thym, auquel le Maroc semble favorable; le jasmin depuis longtemps cultivé en Algérie par les indigènes et qui, au Maroc, pousse des sarments pouvant atteindre 5 à 6 mètres de hauteur; l'iris, la menthe, la rue, l'eucalyptus et surtout la marjolaine. Il en existe de vastes plantations dans les environs de Sfax, qui donnent, suivant l'abondance des pluies, de 30.000 à 65.000 kilos de feuilles sèches, vendues en 1928 au prix de 425 à 450 frs les 100 kilos. La production annuelle variant de 500 à 700 tonnes, c'est pour le protectorat un article fort intéressant.

Au Maroc, la culture de la marjolaine est aussi facile et aussi sûre qu'en Tunisie. En Chaouia, 40 hectares lui sont consacrés et, comme l'irrigation n'est pas nécessaire à la plaine, que celle-ci ne demande que des soins sans complication, il serait intéressant de la voir se développer pour le réel profit des colons de là-bas.

Comme on le voit, et ainsi que le constatait récemment M. Edouard Payen, au cours d'une étude remarquable qu'il leur consacrait dans le « Bulletin du Comité de l'Afrique française », les plantes à parfums et l'industrie qu'elles alimentent doivent se développer dans toute notre Afrique du Nord, apportant à l'Algérie, à la Tunisie et surtout au Maroc, pour le commerce extérieur, un nouvel élément d'activité.

L. P.

§ 2. — Art de l'Ingénieur.

Le Canada, ses possibilités industrielles.

Quelques arpents de neige..., croyait Voltaire; en fait : 9.543.000 km², y compris 356.000 km² d'eaux intérieures, en regard de 7.839.000 km² pour les Etats-Unis et de 10.112.000 km² pour l'Europe; des villes populeuses : Montréal 907.000 habitants en 1925, Toronto 709.000, Winnipeg 245.000, Ottawa 158.000, Vancouver 117.000, Québec 95.000 ; au total, en 1927, 9.519.000 habitants dont près du tiers de langue française.

L'agriculture est la base de l'activité économique du Dominion, le Canada étant devenu le principal exportateur de froment du monde; les terres cultivables s'y étendent sur 1.450.000 km² dont 600.000, plus que la superficie de la France et de la Belgique réunies, sont ensemencées et ont produit 145 millions de quintaux de froment en 1928, mais 80 millions seulement en 1929, année déficitaire : rappelons que ce dernier chiffre est celui d'une récolte moyenne pour la France entière.

La production agricole, qui a décuplé de 1871 à 1925, mais reste stationnaire depuis quatre ans a permis jusqu'en 1928 inclus l'exportation annuelle de 80 millions de quintaux, mais cette source de richesse est exceptionnellement tarie cette année.

L'élevage s'est développé ces dernières années, mais beaucoup moins que l'agriculture.

Avec les forêts, plus de 3 millions de kilomètres carrés, dont 1.270.000 sont actuellement exploités, nous abordons le point de vue industriel : les industries du bois, de la pâte de bois, du papier y ont atteint un développement unique au monde et l'exportation, surtout dirigée vers les Etats-Unis, se chiffre par 200 millions de dollars chaque année, au moins.

Parmi les grandes industries canadiennes, signalons les mines, dont le rôle est prépondérant, la production ayant dépassé 273 millions de dollars en 1928. Le Canada occupe le premier rang du monde pour le nickel dont il produit la presque totalité, 90 %, et pour l'asbeste; de très grands progrès ont été réalisés dans l'industrie de l'aluminium, favorisée par la richesse hydraulique du pays : le Canada occupait en effet l'an dernier le troisième rang parmi les pays producteurs de ce métal et dépassait en cela la Suisse. Le Canada vient en seconde ligne pour le cobalt, en troisième ligne, après l'Afrique du Sud et les Etats-Unis, pour la production de l'or. Il recèle d'importantes quantités d'argent, de plomb, de zinc, de cuivre et son sous-sol détient en plus d'énormes quantités de minerais de toutes sortes, dont l'exploitation est à peine commencée; mais il ne se suffit pas en charbon, malgré les immenses réserves que son sous-sol détient, et il ne produit que peu de fer : il doit importer la houille et le fer des Etats-Unis.

Si l'on réussit, il en est question, à dégager l'énergie conservée par le fond liquide des lacs en hiver, alors que la surface glacée sur une profondeur de plusieurs mètres a perdu les calories emmagasinées en été, un essort industriel gigantesque est réservé à d'immenses régions froides de ce pays, sous condition que l'énergie puisse être produite à bas prix : c'est ce que Georges Claude compte faire dans les pays chauds par l'abaissement de la température de l'eau de la surface des mers, que permettrait la mise en contact avec les couches froides qui sont en profondeur. Allons-nous vers la captation, tant au pôle qu'à l'équateur, de sources d'énergie nouvelles, d'une puissance encore insoupçonnée?

Déjà le Canada exploite 5.349.000 C. V. de puissance hydraulique et il en possède, estime-t-on, 33 millions; vers 1935, 10 millions de C. V. pourraient être équipés : le Canada a ainsi économisé 32 millions de tonnes de charbon en 1928, ce qui diminue d'autant le tribut qu'il paie au dehors.

Le Canada est en effet importateur non seulement de houille, mais de produits semi manufacturés ou manufacturés, tels que les textiles, malgré que le nombre de ses fabriques ait passé de 14.650 à 22.708 de 1900 à 1926; à vrai dire, il n'y a plus ici de développement notable depuis 1920, et il n'est pas probable que le Canada puisse s'affranchir de l'extérieur pour les objets manufacturés.

La production agricole en céréales ne semblant guère pouvoir être augmentée notablement sans qu'il y ait danger d'avilissement des prix, c'est du côté de l'exploitation du sous-sol minéralisé, de l'énergie hydraulique et, peut-être, de l'énergie conservée par le fond non congelé des lacs, que se présente l'avenir de ce pays : il est plein de promesses.

B. M.

*
**

La sécurité obtenue, dans les installations électriques, au moyen des transformateurs basse tension.

L'Union des Electriciens en Allemagne, a donné plus de sévérité aux prescriptions relatives à l'emploi des lampes à main dans les chaudières et autres récipients avec constructions métalliques, bonnes conductrices du courant électrique. Depuis le 1er juillet 1928, la tension de service ne doit comporter que 42 volts au maximum pour les lampes à main à utiliser dans ces cas, par l'intermédiaire de transformateurs spéciaux.

Les mêmes mesures de précautions sont recommandées dans les locaux humides, exposés aux acides, etc. etc., par exemple dans les industries de produits chimiques : les tanneries, boucheries et charcuteries, les blanchisseries, fabriques de sucre, exploitations rurales, etc. etc. Les propriétaires de telles entreprises devront sans tarder, faire installer les transformateurs basse tension, nommés aussi transformateurs de protection.

Les cas ne sont que trop fréquents que des ouvriers ont été grièvement blessés, et même tués lors des travaux faits à l'intérieur des chaudières ou en explorant des tonneaux, sur des constructions métalliques, dans les caves et écuries. Ces accidents prouvent toujours de nouveau que la technique ne connaît pas encore les moyens, qui peuvent offrir la sécurité absolue, dans l'emploi des câbles traînant à terre, qui ne peuvent pas résister suffisamment aux fatigues inévitables lors des travaux avec les lampes à main. Comme il s'agit toujours d'une installation volante ou temporaire, le seul moyen de protection vraiment efficace consiste dans l'emploi d'un transformateur basse tension. La tension normalisée dans ce cas est prescrite par l'Union des Electriciens, en Allemagne et a été fixée à 24 volts. Cette tension ne peut, en aucun cas, créer une influence nuisible sur l'homme, même dans les conditions de service les plus défavorables. Ce transformateur protecteur s'applique de la même manière facile qu'une lampe à main, et son transport ne présente aucune difficulté : c'est un appareil portatif. Les essais d'isolement faits sur ces appareils, y compris les armatures, n'auraient accusé aucune décharge jusqu'à 2.500 volts : la décharge sans armature, se serait produite entre enroulement primaire et secondaire, seulement à la tension de 4.700 volts, et encore par la voie du noyau en fer : l'essai contre fer aurait accusé une tension de décharge de 3.800 volts, alors que les prescriptions de *l'Union des Electriciens*, en Allemagne, exigent une tension d'essai de 3.000 volts pour les transformateurs neufs et à l'état froid; on peut donc dire que les résultats obtenus, alors que le transformateur avait servi dans les conditions les plus défavorables, ont été extrêmement satisfaits si l'on se place au point de vue de l'économie, on peut dire également que l'emploi des transformateurs basse tension est absolument justifié. Il faut savoir que la résistence mécanique du filament des lampes basse tension, telles que les lampes de 24 volts, est sensiblement plus grande que celle du filament des lampes 110 ou même 220 volts, le filament des lampes basse tension étant plus épais. En outre, le rendement lumineux de ces lampes est plus élevé : à cause du filament plus épais des dites lampes, une lampe de 15 watts suffit amplement à remplacer, au point de vue lumineux, une lampe de 25 watts 220 volts. Les avantages d'économie obtenus avec le transformateur basse tension sont suffisamment grands pour justifier la consommation propre de ce transformateur qui, elle-même, est déjà assez réduite.

Il va sans dire que le transformateur basse tension ne pourrait protéger contre les défectuosités, pouvant se présenter dans les canalisations électriques, mais il écarte absolument tout danger de mort.

On peut donc affirmer que le transformateur basse tension présente des avantages, pouvant justifier entièrement sa mise en service.

L.

*
**

Les parquets sans joints.

Les parquets sans joints qui sont aujourd'hui de plus en plus utilisés en raison de leurs nombreux avantages sont à base de ciment magnésien. Ce ciment, composé de magnésie et de chlorure de magnésium se combinant lors de la prise pour donner de l'oxychlorure de magnésium, est connu depuis longtemps; c'est d'ailleurs une vieille invention française due à Sorel, et qui remonte à 1864. Les parquets sans joints sont obtenus en incorporant à ce ciment magnésien une matière compressible et élastique telle que, sciure de bois, poudre de liège, etc..., matière qui absorbe l'augmentation de volume qui se produit lors de la prise et compense le léger retrait qui a lieu par la suite.

Les parquets sans joints (qui sont appelés aussi dallages magnésiens) peuvent être colorés de teintes diverses; ils s'appliquent à froid, à l'état de pâte plastique en une ou deux couches, et permettent de constituer ainsi une surface unie élastique et hygiénique, d'aspect agréable, non poussiéreuse et très

résistante à l'usure. Pour obtenir de bons résultats, il est indispensable que la pâte puisse s'accrocher solidement au sol sous-jacent; celui-ci est le plus souvent constitué par un béton rugueux, parfaitement nettoyé, et qui, au besoin, doit être repiqué, décapé et brossé à la brosse métallique; le dallage magnésien peut également être appliqué sur des dalles en pierre, préalablement repiquées et sur de vieux planchers ou parquets convenablement préparés; mais il faut dans tous les cas empêcher tout contact du chlorure de magnésium avec le fer qu'il corrode, ou avec le plâtre dont il amène la désagrégation. Pour permettre au dallage magnésien de résister convenablement à l'action de l'humidité qui a tendance à faire gonfler les particules de bois, on procède généralement à un huilage superficiel qui imperméabilise la surface.

Les parquets sans joints sont aujourd'hui d'un usage courant en France dans toutes sortes de bâtiments et notamment dans les hôpitaux, écoles, dortoirs, salles de cafés, bureaux, buildings, laboratoires et même habitations particulières; mais les dallages magnésiens permettent de constituer également des sols parfaits pour la plupart des bâtiments industriels, usines, ateliers, etc... Aussi faut-il s'étonner qu'ils ne soient pas encore employés sur une plus vaste échelle pour ces usages dans notre pays, alors qu'à l'étranger et notamment aux Etats-Unis, en Allemagne, en Suisse, etc., de nombreux sols d'usines sont depuis longtemps constitués par des parquets sans joints, et que les résultats obtenus sont entièrement satisfaisants. Comme sols d'usine, ces dallages, qui lorsqu'ils sont bien exécutés, sont d'une solidité à toute épreuve et d'une durée presque illimitée, résistent aux plus dures fatigues, supportent sans inconvénient les chocs et les trépidations et peuvent très bien servir au roulement de chariots lourdement chargés, ce qui, dans certains cas, permet même la suppression des rails pour la circulation des wagonnets. D'autre part, lorsqu'on laisse tomber sur le sol des outils délicats ou des pièces dures, ceux-ci ne sont pas détériorés par la chute, pas plus d'ailleurs que le dallage qui reçoit le choc sans se fendre, comme le ferait un sol en ciment; il faut encore signaler que les huiles et graisses n'attaquent pas le dallage magnésien mais contribuent au contraire à son bon entretien; enfin les dallages de ce genre sont ininflammables.

Pour les sols d'usines, on peut avoir avantageusement recours à des parquets sans joints comprimés, c'est-à-dire dont la compacité est augmentée au moyen de vibrations, par une méthode analogue à celle dite du « béton vibré ».

Un des rares reproches que l'on peut adresser au parquet sans joint est que, si l'entretient à l'huile n'est pas soigneusement exécuté, il peut se produire une désagrégation superficielle par suite des variations de volume des particules de bois ou de cellulose, quand celles-ci s'imprègnent d'humidité; dans le but d'obvier à cet inconvénient, on remplace parfois le bois par des produits minéraux, tels que poudre de pierre, amiante, etc..., une autre solution, d'invention récente et qui ne nuit pas comme les précédentes à l'élasticité du plancher, consiste à incorporer au parquet sans joint, une émulsion d'asphalte spéciale qui imprègne chaque particule de bois et rend le parquet absolument inattaquable à l'eau, tout huilage devenant inutile.

L. P.

§ 3. — Agriculture.

Utilisation des ressources agricoles de nos colonies.

Il ne faut pas se lasser de dire que nous achetons à l'étranger des quantités énormes de matières premières que nous pourrions avoir dans nos colonies; il y a des chiffres qui doivent être présents à la mémoire de tout Français : nous nous bornerons à attirer l'attention sur un petit nombre de produits importés au cours des années 1927 et 1928 [1], en faisant observer que les chiffres relevés en ces deux années ne diffèrent guère, pratiquement, de ceux relatifs aux quelques années les précédant.

Nous citerons nos importations les plus réduites et nous les opposerons à nos importations les plus considérables (celles qui satisfont à peu près entièrement les demandes de la métropole), les chiffres parleront ainsi mieux à l'esprit.

Voici pour le coton, le café, la laine, la soie, les peaux, la proportion *en poids*, des importations de nos colonies par rapport aux importations totales respectives (Afrique du Nord comprises) nous constatons des chiffres dérisoires (sauf pour les oléagineux, et les peaux).

	1927	1928	
Coton	1,51 %	1,34 %	de nos importations
Café	2,76	4,02	—
Graines oléagineuses	32,28	26,70	—
Laine	6,20	5,66	—
Soie	0,60	0,24	—
Peaux et pelleteries	27,47	24.16	—

Quant aux céréales, nous ne les citons pas, car elles sont sujettes à des importations très variables suivant l'importance des récoltes dans la métropole.

Si nous avons pris comme exemple les six denrées énumérées plus haut c'est parce qu'elles représentent, *en valeur*, des importations qui, toutes, dépassent le milliard. Ainsi, en 1928, nos importations en provenance *de l'étranger* (c'est-à-dire des pays autres que nos colonies, pays sous mandat, Afrique du Nord) se sont élevées, en chiffres ronds à :

Coton	4.118	millions de francs
Café	1.694	—
Graines oléagineuses	1.993	—
Laine	5.121	—
Soie	2.269	—
Peaux et pelleteries	1 409	—
	16.604	—

1. Voir C. R. *Colonies. - Sciences*, 1929.

Une question se pose alors. Pour certains produits, tels que ceux énumérés ci-dessus, pouvons-nous arriver rapidement dans nos possessions coloniales à une production telle que nos importations s'en trouveraient réduites à des quantités insignifiantes?

Il convient de ne pas se leurrer. On ne met pas en valeur en un an, ni même en dix ans, des territoires assez vastes pour donner par exemple une récolte de 340.000 tonnes de coton et l'on n'obtient pas davantage en quelques années le troupeau de moutons qui donnera 273.000 tonnes de laine, quantités importées d'après les statistiques de 1928. Les cultures comme celle du cotonnier, des élevages comme celui du mouton exigent, lorsqu'on veut leur donner une très grande extension, des conditions diverses, dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer, en dehors des capitaux qui ne représentent pas l'unique levier à tenir en main [1].

D'autre part, il y a des productions sur lesquelles nos colonies ne doivent pas nous laisser trop compter : la soie n'y sera jamais produite en quantité telle qu'elle suffira à tous nos besoins : notre Indochine, malgré les résultats tangibles réalisés en sériculture a une capacité de production limitée; il en est de même de l'Algérie, où le développement des petits élevages du ver à soie a pris cependant un développement inattendu depuis quelques années.

Par conséquent, les importations de l'étranger évaluées plus haut à 16 milliards pour quelques denrées seulement ne diminueront que très lentement de valeur, car l'écart entre ce que nous produisons et ce qu'il faudrait produire est trop considérable pour nous permettre de voir, dans un proche avenir, les différences s'annuler.

Nous avons importé, en 1928, plus de 46 milliards de francs de produits de l'étranger, c'est donc sur les produits représentant un total de : 46 — 16 = 30 milliards d'importations que nous aurons le plus de chance de voir un accroissement *rapide* de production devenir possible; d'ailleurs les denrées qui nous parviennent en quantité maxima de nos colonies nous permettent de faire des constatations réconfortantes. Ainsi nous voyons que, en 1928,

Le poivre (et piment) entre pour		96,0 % en poids dans nos importations
La cire animale	—	93,8 —
La vanille	—	91,0 —
Le riz	—	85,2 —
Le manioc (et sagou, salep)	—	82,5 —

1. La question, parfois angoissante, de la main-d'œuvre et une politique médicale ayant pour but de combattre la mortalité infantile, doivent être au premier rang des préoccupations.

Et encore ce tableau ne nous dit nullement que les denrées citées soient produites en quantités insuffisantes pour satisfaire toutes les demandes de la métropole. Nos colonies exportent également sur l'étranger et l'on sait bien que les 1.500.000 tonnes de riz récoltées annuellement en Indochine ne sont pas consommées en France; par conséquent, pour ce second groupe de produits le problème du ravitaillement de la métropole est d'ores et déjà résolu.

Entre ces deux groupes extrêmes se placeraient, comme nous le disions plus haut, tous les autres produits; ce sont ceux qui laissent espérer le plus rapidement un accroissement de rendement; les citer tous serait fastidieux, énumérons quelques-uns d'entre eux : le sucre de canne, le cacao, les bois exotiques, le caoutchouc, les oléagineux, le tabac (dont Madagascar produit déjà de fortes quantités), le thé, les gommes et résines, les plantes médicinales, l'alfa, les teintures et tanins, les fruits, les parfums et huiles essentielles, etc.

A côté des entreprises agricoles dont l'importance globale doit prendre des proportions considérables si l'on veut en attendre des récoltes d'un tonnage assez élevé pour se substituer en majeure partie aux importations venant de l'étranger, (coton, laine, café...), il existe déjà des cultures ou des exploitations parfaitement au point dont il suffirait parfois de tripler ou quadrupler soit l'étendue soit le rendement pour obtenir une production capable de satisfaire à nos besoins (par exemple tabac, bois exotiques, alfa...).

Il importe de se rendre compte que « la mise en valeur des colonies » est une expression dont le sens vague laisse la place aux projets les moins étudiés. S'intéresser à la mise en valeur de nos terrains « *aptes à produire* » du café, du coton, des oléagineux... aurait une signification plus précise, capable de diriger les efforts sur des buts définis. Il n'apparaîtrait pas inutile de voir se créer ou s'améliorer des services spéciaux en vue de poursuivre une politique économique déterminée, politique du coton, politique du café, politique de la laine, politique des oléagineux, etc. L'avantage des services spéciaux est de fonctionner sans connaître les frontières administratives et de coordonner les efforts. Le service des bois coloniaux, par exemple, au Ministère des Colonies a fait plus pour leur utilisation que les tentatives louables mais dispersées de tous nos gouvernements coloniaux. Il serait possible en s'inspirant de ce précédent de donner à nos principales productions coloniales une sérieuses impulsion.

Marcel RIGOTARD.

SPALLANZANI

Au cours des efforts de cette noble compétition, tendant à revendiquer les gloires nationales, c'est une des plus pures joies que de tourner sa pensée vers les figures les plus resplendissantes des savants, sondeurs de mystères, chercheurs infatigables de la vérité, qui sont venus, comme par enchantement, éclairer le sombre chemin des siècles. Rappeler au monde leur nom, écarter d'eux l'injurieux oubli du temps qui passe, c'est, pour leurs concitoyens, une dette de reconnaissance, comme serait le geste de déposer une fleur sur leur tombeau. Mais, en réalité, la science des grands hommes n'a pas de patrie, car leur esprit ignore le cercle des frontières restreintes ainsi que le travail égoïste; et ils désirent que le monde entier bénéficie de leur œuvre.

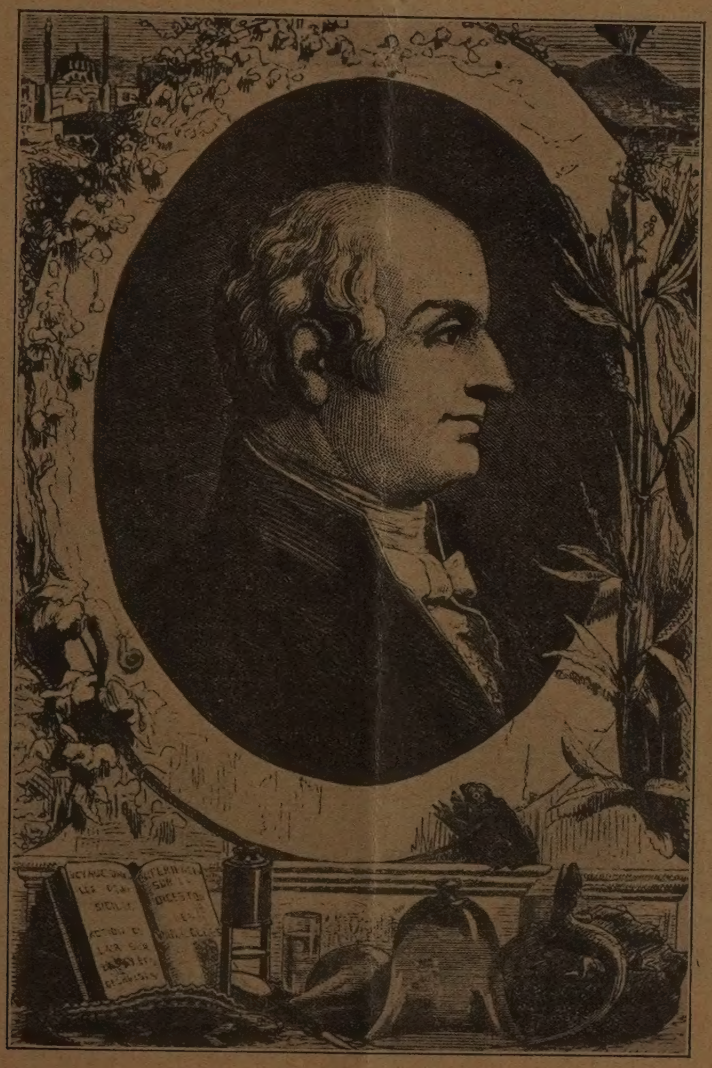


Fig. 1. — LAZARE SPALLANZANI.

Le travailleur de la science vit solitaire, oublieux de lui-même : il est comme un phare perdu au milieu de l'océan infini, écumant à ses pieds : il n'est pas un but en soi, mais il est comme

un soleil resplendissant dans les ténèbres, marquant la route au navigateur perdu, et répandant dans l'infini la lumière qui brille en lui.

Littérateur, Naturaliste, Physicien, Chimiste, Géologue, Physiologiste en même temps que Théologien, Lazare SPALLANZANI lève un large front, dominant la pensée, et indique à Pasteur la voie sûre, qui doit le guider à la gloire.

Sa figure n'a rien d'un météore, le terrain où évoluait son esprit était déjà fécond et tout prêt à l'expérience. A ce moment, les doctrinaires et les dogmatistes avaient depuis longtemps relâché leur millénaire étreinte; leurs bizarres théories, qui opprimaient les progrès de la science, s'écroulaient depuis quelques siècles sous le souffle de la liberté de la pensée, préparant la Révolution, et tendant à la reconnaissance des Droits de l'Homme. Les savants ne se réunissaient plus en secret, mais ils nourrissaient l'espoir d'un bien tout proche, où le talent s'exercerait en vue d'un bonheur idéal. Partout les Académies des Sciences florissaient, et, négligeant la discussion oiseuse et les pompes des temps passés, s'efforçaient de trouver de nouvelles vérités, en collaboration avec les Métiers, les Arts et la Médecine.

Les savants, qui, par leurs œuvres, ont illustré leur siècle et leur patrie, fréquentaient ces réunions. Des hommes comme Scarpa, Volta, Vésale, Breislack, Réaumur, Buffon, Lavoisier, Condorcet, Vicq d'Azir, Cuvier, Lagrange, Laplace, Lalande, Haller, Bonnet, Needham, Hunter et tant d'autres, étaient les contemporains de Spallanzani.

Les Jésuites, d'abord, les Dominicains, ensuite, gardiens de vérités philosophiques, furent les maîtres de notre Auteur. Plus tard, très jeune encore, il fut attiré par le charme de l'Histoire naturelle, et il trouva chez Laure Bassi, une de ses cousines, docte en physique expérimentale, le guide lumineux qui ouvrit son talent à la Science. Il apprit à l'école de Bianconi, de Bologne, les secrets des langues classiques, qu'il enseigna à son tour; il put ainsi discuter les traductions d'Homère et de Démosthène, les plus célèbres de son temps, avec la même aisance que s'il eût employé sa propre langue. Il savait écrire et faire ses cours en latin et en français dans le style le plus châtié et le plus élégant. Il prit son doctorat en philosophie à l'Université de Bologne.

Son père, exerçant la profession d'avocat à Scandiano, son pays natal, voulait faire de lui un jurisconsulte. Il étudia donc la jurisprudence à l'école de Montefani, mais sans enthousiasme, parce que ses dispositions naturelles l'entraînaient ailleurs, vers les sciences physiques et mathématiques, où s'exerçaient mieux son talent analytique et son esprit d'observation. C'est à ces qualités qu'il dut ses découvertes les plus brillantes.

A 33 ans, en l'espace de cinq jours seulement, il fut consacré prêtre; il était déjà depuis six ans professeur de physique et de mathématiques au Collège Universitaire de Reggio Emilia, membre de l'Académie des *Hypocondriaques* (très réputée alors) et chargé des cours de grec, de philosophie et de français au séminaire de la même ville.

Son compagnon inséparable était le microscope, qui ouvrit son esprit à des horizons aussi vastes que ceux que lui offrait le spectacle direct de la Nature. De même que les Apennins lui révélèrent le secret des eaux jaillissantes des nappes souterraines, le microscope lui découvrit le mystère des Infusoires. Son guide, dans l'observation était l'esprit d'analyse, libre de tous préjugés, aidé d'une logique subtile et d'une perspicacité qui donnaient à ses conclusions un tel cachet de vérité et de simplicité que sa renommée passa les Alpes, et se répandit par toute l'Europe. On l'invita à aller même à St-Pétersbourg. Mais la chaire de Pavie était pour lui une récompense plus désirable; il alla l'occuper et poursuivit ses études sur les Infusoires, la reproduction animale, les Némaspermes, les Tardigrades, les Moisissures, le secret de la digestion, la propagation de l'espèce et la fécondation artificielle.

« *Omne vivum ex ovo* » avait dit Harvey clairvoyant; mais on supposait seulement que la formation de l'œuf était liée à la conjugaison. L'exemple des plantes sur lesquelles Spallanzani avait obtenu la fécondation artificielle, l'encouragea à essayer la même expérience sur des animaux supérieurs. On se rappelle encore l'esclandre qui a marqué l'heureuse réussite de l'expérience, faite à Pise en 1782, par deux de ses élèves sur une chienne. Ce n'était pas tout : la curiosité l'aiguillonnait toujours; le voilà donc résolu à affronter et à résoudre la question de la reproduction chez les animaux, de membres amputés. Il opère sur des centaines de pattes de crapauds, de queues de lézards, de cornes de limaces, de membres de salamandres et surtout de têtes d'escargots. Le phénomène, reproduit et vulgarisé par un si grand maître, ne pouvait manquer d'exciter la curiosité des intellectuels et de soulever partout la critique ou l'admiration. Le monde des savants en fut tout bouleversé : toutes les idées courantes étaient renversées. Le physicien Alexandre Volta se passionnant pour cette expérience, lui demanda des conseils et des lumières à ce sujet. Voltaire s'y intéressa aussi, le caustique Voltaire, qui se plaisait à exercer son talent satirique si aigu jusque dans le domaine de la Biologie : « On veut,

lui écrivait le poète, que j'aie obtenu seulement la reproduction de la peau du visage; c'est déjà un progrès sur Tagliacozzo qui ne reproduit que des nez. »

Le pas est court à franchir de la reproduction

remarques, concluait en affirmant que le « fœtus appartient à la femme et préexiste dans son sein ». Ce sujet, déjà traité par Harvey, Malpighi, Graaf, Vallisnieri, fut repris par Spallanzani qui le compléta et l'expliqua par de nombreu-

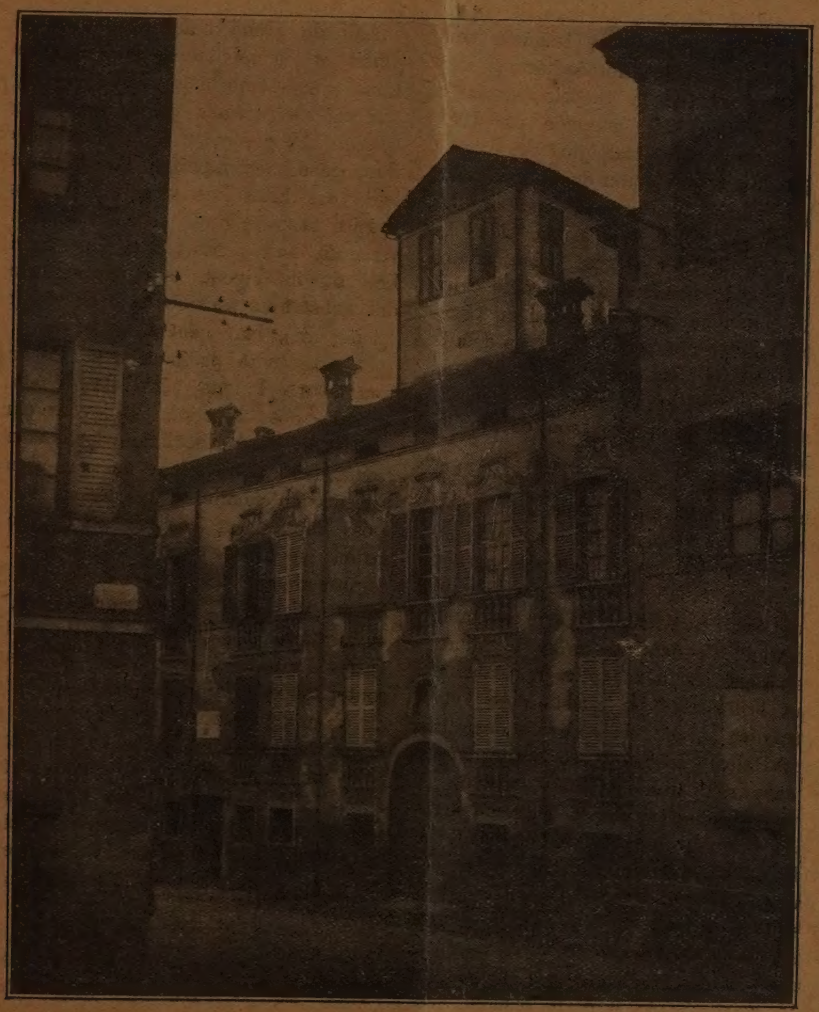


Fig. 2. — *Maison natale de Spallanzani à Scandiano.*

de certaines parties du corps au mystère de la vie latente! Puisque Leuwenhoek avait signalé le curieux phénomène de la mort apparente chez les Rotifères et les Anguillules du blé, Spallanzani élargit et développa cette conception d'anabiose, commune aux graines des plantes, et par laquelle les graines d'orge retrouvées dans les tombeaux des Pharaons avaient pu encore germer après des milliers d'années.

Haller, en appuyant sa thèse par de profondes

ses recherches sur des larves de salamandres, de grenouilles et de crapauds. Par la suite, il étendit ses recherches à l'amnios, au cordon ombilical, et à la fécondation extra-utérine et artificielle, et, en passant, suivant son habitude, du règne animal au règne végétal, il détruisit entièrement la fameuse théorie de l'« *aura seminalis* ».

Tirée de sa vertu légendaire de chimère résistant au feu, la salamandre lui donne le specta-

cle magnifique qui avait déjà ému Malpighi : la force impulsive du cœur communiquée aux vaisseaux, les mouvements indépendants des artères, la vitesse du sang, ses causes et ses effets, le cours du sang dans les vaisseaux capillaires, l'élasticité des hématies. C'était ce problème angoissant de la circulation du sang qui hantait depuis deux siècles l'esprit des savants, lesquels voulaient trouver, aussi chez les Homéothermes, une démonstration pratique de la théorie exprimée d'abord par Cisalpin (1571), appuyée par Harvey (1628), confirmée par Malpighi au moyen de son expérience sur le poumon de la grenouille (1661), et que n'avait pu prouver Cowper. Le hasard, ami des penseurs, vint à son aide. Le docteur Rezia, un de ses élèves, jeune anatomiste, répétait sous la direction de son maître les expériences de Haller sur la « formation du poussin », où il put voir au microscope tous les détails de la circulation. Il fit cette constatation au mois de mai 1771 et, pendant les vacances de la même année, il donna à la découverte son développement théorique.

C'était un très grand progrès sur les savants contemporains qui scrutaient le phénomène à la lumière réfractée par transparence sur un mésentère maintenu artificiellement par des agrafes ou autres moyens, en dehors de la cavité naturelle — ce qui était une cause d'erreurs multiples d'appréciation. Spallanzani dirige le microscope sur les branchies des larves de salamandres et résout brillamment la question de l'élasticité des hématies dans les vaisseaux capillaires. L'illustre Haller, qui avait étudié le même phénomène sans rien trouver, est étonné de la découverte, mais comme le cœur des grands hommes n'est pas toujours rongé par l'envie, il se rend à l'évidence et exprime son admiration au biologiste italien par une belle dédicace, qui fait honneur à son esprit.

Son ouvrage *Les phénomènes de la circulation observés dans le circuit universel des vaisseaux*, ne fut publié qu'en 1774. Mais il résuma ses recherches dans la brochure publiée en 1768 : *Sur l'action du cœur dans les vaisseaux sangnins*. Les nombreuses observations qu'il y ajouta, suffiraient à établir la gloire d'un savant. La théorie de Brucke sur l'autorégulation (selbstregierung) du cœur ne fut démolie que récemment par Ziemsen qui, par un hasard heureux, eut l'occasion d'observer les mouvements cardiaques à la lumière du jour. Mais le clinicien allemand n'a-t-il pas été précédé, de plus d'un siècle, par Spallanzani qui décrivit le cours du sang dans les coronaires, son accélération pendant la systole, et son ralentissement en relation avec la diastole ? Et le mouvement en vagues dans les vaisseaux capillaires ?

Dastre, Morat, ainsi que de nombreux physiologistes italiens attribuent également à Spallanzani la découverte des globules blancs (1768) qu'il aurait faite, semble-t-il, deux ans avant l'anglais Hewson.

Ami du grand naturaliste Ch. Bonnet, il traduisit et commenta ses célèbres « *Contemplations* », en même temps qu'il publiait son « *Essai sur les observations microscopiques concernant le système des générations, de Needham et Buffon* ». Dans ce dernier ouvrage, l'anatomie et la physiologie des Infusoires sont traitées d'une manière précise sous le guide du microscope : leurs mouvements, leur organisation, leur nutrition, le milieu où ils vivent, leur température, les effets des substances nuisibles à leur vie (odeurs, électricité, air), leur génération et leur résurrection, tout est étudié profondément. Ce travail donna lieu à une longue série de débats célèbres à la suite des objections soulevées par un jésuite anglais, le Père Needham. Spallanzani répondit à toutes les critiques par des expériences qui ouvrirent le chemin à la découverte des germes, détruisirent toutes les théories de génération spontanée qui dominaient jusqu'alors, et préparèrent le champ à l'activité de Pasteur et de Lister. Toujours infatigable, il inventa et multiplia les expériences : des liquides très variés enfermés dans des ballons de verre, contenant des Infusions végétales, ensuite chauffés à des températures différentes, ou soumis longtemps à l'ébullition ou à l'action de la chaleur dans une étuve, à celle de l'électricité et du vide, après le développement des Infusoires, étaient alternativement fermés, ouverts, infectés ou ensemencés artificiellement ou naturellement. Needham fut enseveli sous le poids de ses arguments.

⁂

C'est dans son ouvrage sur la digestion « *Expériences sur la digestion* » que brille tout particulièrement son génie.

L'ouvrage, comme de coutume, lui avait procuré l'honneur d'âpres critiques et de nombreuses approbations. Il est regrettable de noter parmi les oppositions, la satire amère de Jean Hunter, qui donna libre cours à sa mauvaise humeur en accusant Spallanzani de ne pas être un anatomiste, de ne pas avoir assez vu le phénomène de la digestion et d'avoir tiré des conséquences trop générales des faits particuliers (Observations on certain parts of the animal economy, by John Hunter 1786, London). Spallanzani, qui n'était pas médecin, dans sa « *Lettre apologétique aux*

remarques sur la digestion de M. Jean Hunter », Milan 1788, rétablit les choses pour toujours et jeta définitivement les bases fondamentales de la chimie de la digestion.

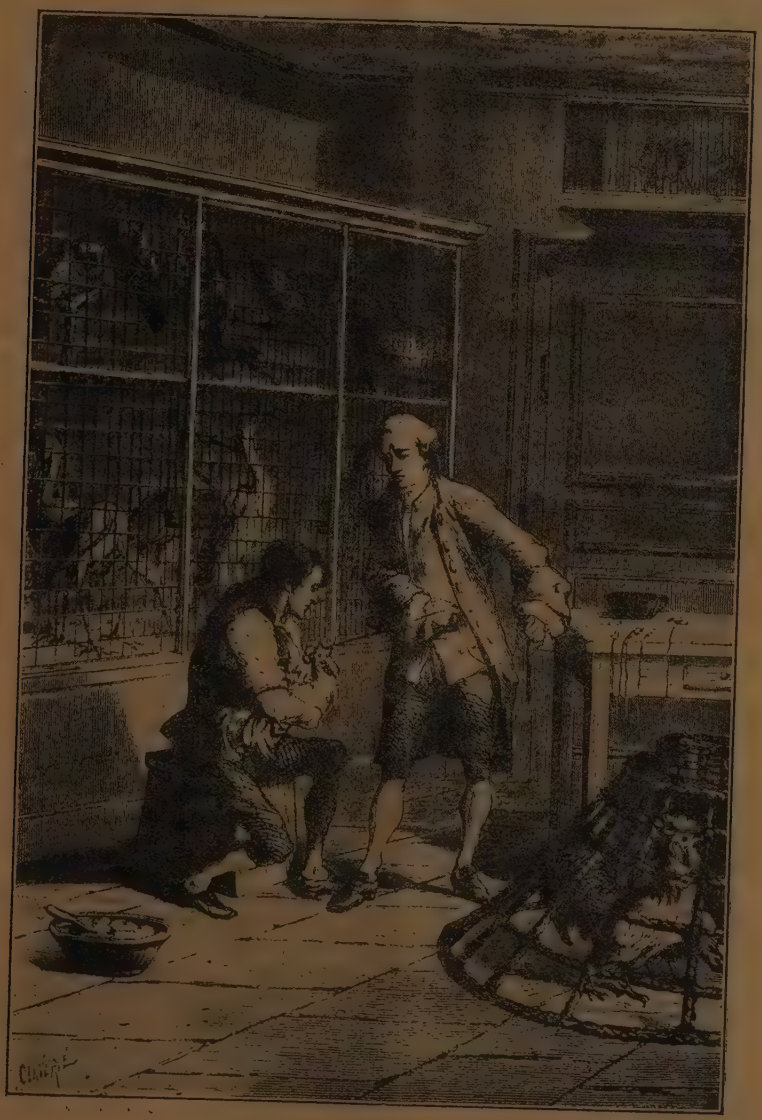


Fig. 3. — *Expériences avec le suc gastrique.*

Dans cet ouvrage, Spallanzani établissait avec clairvoyance que le contenu de l'estomac est antiseptique, et qu'il ne peut par conséquent y avoir aucun phénomène de putréfaction, qu'il y a une différence de fonction entre l'estomac musculeux et l'estomac membraneux, que le premier remplit des fonctions mécaniques, tandis que le second est chargé de la transformation chimique à effectuer par des liquides sécrétés par la paroi gastrique. L'autorité du physicien Réaumur pesait sur la question, car on avait trouvé que les graines de céréales et les petits morceaux de viande, enfermés dans des tubes qu'on avait introduits dans le ventricule succenturié des Gallinacés, n'avaient pas subi de modifications. Spallanzani reprit l'expérience et l'effectua sur des poulets et sur lui-même, en avalant des aliments enfermés dans des tubes à parois perforés d'ivoire ou en bois, aptes à résister à la pression musculaire. Ayant constaté que les aliments avaient

subi une modification chimique, il fit avaler à des corneilles des éponges attachées à un fil qu'il retira en temps opportun, et qu'il trouva naturellement remplies d'une humeur d'où il obtint « in vitro » le *tout premier exemple* démonstratif de digestion artificielle des aliments. Cette expérience tout à fait nouvelle dans le monde scientifique, représente une fenêtre grande ouverte sur le vaste horizon de la chimie physiologique.

Au début de 1791 Lavoisier, révolutionnaire de la science, trois ans avant sa mort tragique sur l'échafaud, soumit au jugement de Spallanzani ses études sur la respiration. Léonard de Vinci avait déjà dit, deux siècles auparavant, que « l'animal ne peut vivre là où une flamme ne vit pas ». Mais le phénomène de la combustion était localisé par Lavoisier dans les poumons où à son avis, le carbone du sang se combinait avec l'oxygène. Spallanzani comprit dans ce phénomène tout l'organisme animal et c'est bien lui, et non pas Justus Liebig, comme il a été dit, qui révéla le mécanisme de la respiration des tissus, et qui étendit le processus d'échange gazeux et de la combustion à toute l'économie, même celle des animaux dépourvus d'appareil pulmonaire.

*
**

C'est alors que commence une nouvelle activité de l'illustre physicien; la réorganisation du Musée d'Histoire Naturelle de l'Université de Pavie, qu'il enrichit de nombreuses collections, en partie achetées, (Goetz, Vandelli et Scannagetta) en partie reçues en cadeau de l'impératrice Marie-Thérèse, et la plupart réunies par lui au cours de ses longs voyages.

Voyage au lac de Côme. — C'est ainsi qu'il fait, pendant l'été de 1772, le tour entier du lac de Côme, qu'il visite des carrières, des mines, des sources et des petits lacs, des rochers et des grottes. Il fait l'ascension du Mont Anguirina pour étudier la conformation et l'origine du lac existant à son sommet et d'autres lacs voisins, ainsi que l'origine des nombreuses sources et le cours des petits fleuves Livo et Latte inconnus jusque là. Il trouve et décrit en détail trois variétés de salamandres terrestres, dont une très grande, il fait aussi une abondante moisson de spécimens géologiques qu'il expédie à Pavie.

Ce n'était pas la première fois qu'il faisait ces excursions; déjà en 1761, dix ans auparavant, il avait parcouru tout l'Apennin, de la région de Reggio, fait l'ascension du Cheval blanc, de Belfiore, de la Nuda, du Mont des Pielle et visité les lacs Cerretano et de Ventasso. Il envoie, dans deux lettres à Vallisnieri junior, la description détaillée de ce voyage et de ses constatations géologiques.

Voyage en Suisse. — En 1779-80, nous trouvons Spallanzani en Suisse, parmi ses amis Bonnet, Tremblay, Saussure, Senebier et la veuve Haller. Voici l'homme : traversant les vallées de la Savoie et le Val d'Aoste, il trouva moyen de faire une étude, non seulement sur la nature géologique de ces régions, mais aussi sur le goitre et le crétinisme endémique des habitants. Quel merveilleux exemple de diversité ! Quelle passion de chercheur !

Voyage sur les côtes méditerranéennes. — L'année suivante, il parcourt les côtes de la Méditerranée, de Livourne à Marseille, en effectuant des recherches sur les sujets les plus variés, depuis la pêche du thon jusqu'aux Polypes. Il s'arrête quelques mois à Marseille et, comme de coutume, il crée dans une chambre d'hôtel tout un laboratoire pour l'étude de la faune marine. Il dissèque de gros squales chez lesquels il ne réussit pas à trouver les poumons indiqués par Linné (lettre à Bonnet). A son retour, il installe à Portovenere une station biologique marine et un petit aquarium, source de très nombreuses découvertes. Il découvre et décrit cinq nouvelles espèces de Lucioles marines et par des sondages il montre que la mer, dans ses profondeurs, est douée, par sa nature, de phosphorescence. Il établit les phénomènes de phosphorescence de la Pinne marine, il découvre son polypier et sa faculté motrice *in loco*, il attribue au règne végétal quelques espèces d'éponges et de Coralliaires, mais il confirme, par de nouveaux faits, la nature animale des Madrépores, des Gorgones, des Alcyonaires et découvre leurs polypiers que l'on considérait alors comme des nids d'animaux. Il fait connaître bien d'autres animaux appartenant aux Tubulaires ou aux groupes voisins; il étudie la biologie des Oursins, des Ascidies, des Méduses, des Mytiles lithophages et des Torpilles, avec leurs organes électriques et leur reproduction ovipare; il trouve des Infusoires, des Vers lithophages et d'innombrables êtres vivants dans les eaux marines et palustres, dans la boue, les sables; sur les écueils et il enlève les Testacés et les Crustacés de l'*Empire de la lune*. Il analyse les fossiles de Portovenere, la structure des rochers de la Riviera de Levant, leur nature d'aggloméré maritime, opposé à l'aggloméré terrestre de la Riviera de l'Occident; il étend ses recherches à la source d'eau douce jaillissante dans la baie de La Spezzia et désigne son origine primitive, il décrit les grottes d'Equi et de Carrare et les différentes carrières de marbre, les torrents voisins, les cimes

des Apennins jusqu'à Modène, les phénomènes météorologiques et volcaniques.

La disposition tourmentée des stratifications telluriques et la découverte de fossiles marins sur les hauts sommets des monts avaient déjà fourni des sujets de vastes dissertations et d'études en Italie et ailleurs; les phénomènes géologiques y étaient interprétés de différentes façons; on s'efforçait de détruire les fantastiques conceptions bibliques qui avaient dominé jusqu'alors dans la science. En 1681, Burnet dans sa « Telluris Theoria sacra » expose les nouvelles théories et invoque comme cause première des conflagrations telluriques l'abîme aqueux existant dans la cavité intérieure de la terre, tandis que Woodward, devant le spectacle des stratifications qui lui donnent une idée des successions géologiques, soutient encore les théories métaphysiques. Les savants d'autrefois étaient inspirés moins par l'amour de la science et l'esprit de recherche que par de vieux préjugés et des arguties qu'ils tenaient des anciens sophistes. Burnet publiait en effet son romanesque tissu de fantaisies cosmiques quelques années après que Imperato avait fait connaître à Naples sa profonde étude sur « les changements de pays » et que Sténone avait fixé les premières lois générales de stratigraphie, en faisant ressortir l'importance des forces plutoniques et des mouvements neptuniques, tels que le soulèvement de l'Archipel de Malte. Avant eux, à une époque plus reculée, Fracastoro et Cisalpin avaient établi avec clairvoyance l'origine des fossiles des montagnes. Les trouvailles fantaisistes de Burnet et Woodward, égarés dans leur déluge universel, allaient tomber en discrédit, à la suite des sereines méditations de Marsigli, guerrier, navigateur et habile observateur des phénomènes naturels. Il faut également rendre hommage aux essais courageux de Vallisnieri qui avait ébauché une « composition anatomique » des montagnes et des vallées, basée sur la stratification, ainsi qu'aux travaux du Moro, qui avait formulé la théorie des forces ignées endogènes par lesquelles les fonds marins avaient bondi dehors à former des montagnes, en entraînant avec eux les coquilles et toutes les autres « bagatelles marines ».

Il n'est pas étonnant qu'un Naturaliste de la force de Spallanzani embrassât le problème avec « intelligence d'amour » comme le dit Dante. Son exposition est sobre ainsi qu'il convient à qui a vraiment observé. L'idée que les produits marins auraient été lancés sur les monts par la force du vent est trop ridicule pour en faire l'objet d'une considération quelconque; et cependant elle a été formulée. Plus sérieuse paraissait la théorie de Leibnitz, que Spallanzani, d'une manière élégante appelait « le monstre del génie de l'Allemagne ». Leibnitz pensait comme Burnet qu'un gouffre s'était ouvert à la surface terrestre en engloutissant l'eau de la mer qui se serait précipitée dans l'abîme central. Spallanzani voit notre terre d'une façon différente et écrit :

« La croûte terrestre était imbue d'eau comme une fange épaisse... les couches d'eau la comprimaient d'une façon inégale, en certaines parties plus, en d'autres moins, suivant les cavités et les proéminences terrestres. Dans ces conditions, elle a dû s'affaisser, s'enfoncer en certains endroits et se soulever en d'autres, à la suite de ces affaissements et enfoncements qui se produisirent çà et là par le poids énorme de l'eau, de grands tas de terre surgirent bientôt de leur fond, c'est alors que pour la première fois l'aride élément apparut. »

La cause de l'émersion çà et là « de simples huîtres, de blanches coquilles, de toutes sortes de zoophytes et plantes-animaux » est attribuée par Spallanzani au fait qu'il se forme sur le fond de la mer des stratifications de testacés du même genre parce que les nouveaux se superposent aux anciens où ils se trouvent à se nourrir. L'écoulement et le mouvement des eaux contribuent à la production de ce phénomène. Ce simple aperçu donne une idée de la clarté de vision qui animait l'esprit de Spallanzani dans l'étude de la formation de la croûte de notre globe.

Voyage à Constantinople. — En 1784, il est de nouveau à Chioggia, Rovigno et Venise, où il décline l'offre de la chaire de l'Université de Padoue qui lui avait été faite avec insistance; l'année suivante, le voilà sur le navire du bailli de Venise, en route pour Constantinople. Il a ainsi l'occasion de faire de nouvelles recherches qu'il va exposer dans deux mémoires.

Aussitôt embarqué, il a l'occasion, sur les côtes de l'Istrie, de décrire le spectacle grandiose et superbe d'un typhon qui avait fondu sur le navire. Il l'observe du haut de la passerelle, tout seul et oublieux du danger, tandis que l'équipage, épouvanté par le déchaînement de l'ouragan, s'était réfugié sous le pont. Voyage aventureux dès le début, avec un équipage qui croyait notre Spallanzani un sorcier, un animateur de tempêtes : il avait effectivement apporté avec lui quelques petits pots contenant divers gaz et aimait à donner des démonstrations au bailli Zullien qui s'intéressait à ses expériences. Un soir, il s'amusa, en présence de l'équipage, à produire de fortes explosions, en approchant une bougie allumée à de grosses bulles de savon. Le hasard voulut qu'une violente tempête éclatât dans la nuit même, mettant en danger le navire qui n'échappa que par miracle.

L'équipage épouvanté en attribua la faute à Spallanzani et voulut le jeter à la mer comme magicien ; il ne dut son salut qu'à l'autorité du bailli qui lui avait prudemment conseillé de rester enfermé dans sa cabine (lettre à Senebier). On a de la peine à s'expliquer l'attitude de cet équipage d'un navire de guerre et ce phénomène d'exhaltation collective causée par l'ignorance et qui s'était communiquée même à l'amiral, au capitaine et au nocher. Et cependant l'aspect du savant ne justifiait pas cette suspicion.

***

D'après la description de Di Brignole, « Spallanzani était plutôt haut de taille, sec et élancé, au port noble et fier, le front haut, les yeux noirs, vifs et expressifs, le teint brun, le tempérament robuste. Sa voix était harmonieuse, ses gestes expressifs, sa conversation agréable, en même temps que docte et joviale. Son goût artistique très fin, ses dons musicaux rendaient sa société précieuse et recherchée. Il tenait une étroite correspondance avec Voltaire et Frédéric II ; il cultivait l'amitié des dames de bonne compagnie, il savait concilier, en grand seigneur, la pureté de la foi avec l'austérité de la vie... » Abbé pratiquant, il ne portait pas complètement l'habit des prêtres. A notre époque, on l'aurait jugé un véritable sportsman anglais ; toujours correct, même dans les difficultés des ascensions les plus dures, toujours présent à lui-même en toutes circonstances, comme lorsqu'il change en riant de souliers, qui s'étaient brûlés sur la lave ardente du Vésuve, ou qu'il traverse, à moitié asphyxié, le nuage de vapeurs sulfureuses qui avait arrêté ses pas au cratère de cette « colonne du ciel » qu'est l'Etna. Si nous avions fouillé dans le bagage de cet incorrigible sportsman, grimpeur des hauts sommets et géologue qui voyageait *pour reposer son esprit des fatigues de l'enseignement*, nous y aurions trouvé tout un arsenal de thermomètres, pour les profondeurs marines, de baromètres, d'aimants, de lentilles, de pots d'alcool contenant toutes sortes d'animaux étranges, de filets pour attraper les papillons, de fers anatomiques, d'instruments de mensuration, de collections de pierres et de minéraux, un fusil de chasse, un microscope, une machine pneumatique, une machine électrique, un électrophore, un eudiomètre, un pluviomètre, un pistolet de Volta, des filets très fins pour les profondeurs de la mer, et tant d'autres instruments de pêche. Cet outillage, complexe, dont l'ignorance de la populace avait coutume à cette époque d'orner la demeure des sorciers, des nécromanciens et des alchimistes, avait peut-être excité l'imagination de cet équipage dont la naïveté ne savait pardonner à la science. C'est dans une atmosphère de défiance et d'hostilité que Spallanzani dut poursuivre son voyage.

Descendu à Pola, il décrit l'amphithéâtre romain de la ville. A Corfou, il recherche inutilement le temple de Vénus et le palais d'Alcinoüs roi des Phéaciens, qui avait donné l'hospitalité à Ulysse. A Cerigo, il est récompensé de ses insuccès par la découverte, au milieu des scories volcaniques de l'île, d'Ostracites d'une grandeur exceptionnelle et de Pectinés pétrifiés qui n'avaient subi aucun dommage par l'action du feu ; il découvre une montagne entière de fossiles humains et animaux. Jeté par la tempête de l'une à l'autre des îles de la mer Egée, il trompe l'ennui des trois longs mois de voyage en étudiant la nature des rochers et en collectionnant des spécimens de faune marine. Le panorama de Constantinople l'enchante. L'ambassadeur de la République de Venise, son compagnon de route à bord du navire, lui offre une demeure plus confortable dans son palais, où il séjourne onze mois, occupé à ordonner les observations déjà faites, à décrire les monuments anciens et nouveaux, les mosquées, les fontaines, les bains et les courants du Bosphore, ses côtes et sa stratification ; à collectionner des oiseaux, du matériel géologique et marin, à étudier les mœurs des Turcs. Il découvrit une mine de cuivre dans l'île de Calki et une autre de fer dans l'île des Princes, et établit la nature des murs d'Ilion. L'Ambassadeur de France lui promet un gros crocodile, l'Ambassadeur d'Angleterre une peau de lion et une autre de tigre. Très intéressante est la description qu'il fait dans une lettre à son protecteur, le comte Wilzeck, de la réception du Sultan.

Il revient en Italie par voie de terre, en traversant la Bulgarie, la Valachie, la Transylvanie, la Hongrie, la Roumanie et l'Autriche. Il est accueilli partout avec des honneurs dignes d'un prince, et partout il étudie la nature des terrains qu'il parcourt, les mines et les mœurs locales. Il dut presser son retour pour se défendre contre une vulgaire accusation portée contre lui par des collègues envieux, lui reprochant d'avoir soustrait au profit de son musée de Scandiano, des objets appartenant au musée de Pavie. Deux noms figuraient parmi ses accusateurs : Scarpa, un grand anatomiste, mais un esprit mesquin, et un prêtre, don Seraphin Volta. L'accusation tourna à la honte des accusateurs : Spallanzani avait d'ailleurs reçu le meilleur témoignage d'estime de la part de ses élèves, admirateurs et étudiants qui, aussitôt qu'ils avaient connu son arrivée à Pavie, étaient accourus à sa maison, l'avaient porté en triom-

phe à l'Université, et puis de nouveau à sa modeste demeure, après avoir applaudi à sa parole éloquente.

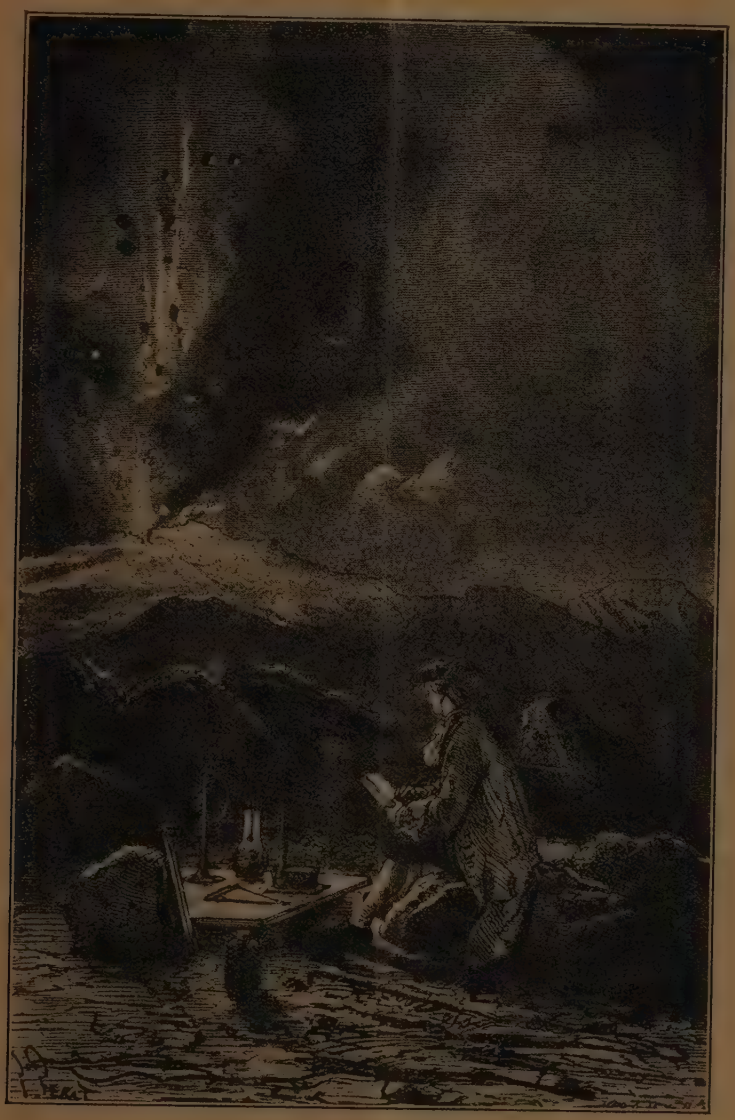


Fig. 4. — *Spallanzani sur l'Etna.*

Voyage en Italie méridionale et en Sicile. — Plus tard, aussitôt qu'il exprima le désir de se rendre, dans un but d'études, dans le royaume de Naples et en Sicile, il obtint de l'archiduc gouverneur de Milan des lettres officielles de présentation pour le cardinal Hertzen de Rome et le ministre impérial d'Autriche à Naples, baron de Flucut. Le 23 juin 1788, il part pour l'Italie méridionale, il fait l'ascension du Vésuve dont il peut étudier et admirer une éruption presque soudaine qui l'assaillit avec une grêle de pierres brûlantes, il examine les laves récentes et solidifiées, établit leur nature tufière et feldspathique, il découvre à Pozzuoli la magnétite et décrit ses caractères cristallographiques, il révèle l'origine des émanations très chaudes des soufrières qu'il attribue à la présence dans le sous sol, de sulfures de fer décomposés par les eaux. Il visite avec le physicien Bresilack la Grotte du Chien, il étudie l'origine de son contenu d'acide carbonique, provenant de la combustion des carbona-

tes calcaires du sous-sol, il établit la nature tufière des cratères d'Agnano et Averno, du cap Misène, de Monte-Nuovo, des Champs Phlégréens et de Procida, la nature différente de la structure argileuse feldspathique de l'île d'Ischia; il découvre, dans la vallée de Maddaloni un tuf très poreux, très avide d'eau, formé de pierre ponce mince pouvant être converti, par le feu, en émail.

Rappelons à ce point un épisode conté par de Brignole, au sujet de l'abbé Lazare Spallanzani de Scandiano-Reggio d'Emilia (1783), épisode qui caractérise l'homme. « Invité à dîner par M. Pulli, collectionneur de produits volcaniques, il exprima le désir que le dîner eût lieu dans le Cabinet des collections. A chaque instant, il se levait de table, pour aller examiner de plus près l'un ou l'autre des objets qui frappaient son regard, et il en demandait des duplicata qui lui étaient accordés aimablement, et qu'il s'empressait de mettre dans sa poche. A la fin, ayant empoché tant d'objets, il avait de la peine à se lever et à marcher, mais non encore satisfait, à la fin du dîner il s'écria : « Oh pourquoi ne suis-je pas à demeure dans le pays des phénomènes et des merveilles! Je voudrais pouvoir transporter Pavie tout près du Vésuve ou le Vésuve à Pavie! »

Voyage dans le midi de l'Italie et les Deux-Siciles. — Son esprit toujours inquiet et curieux ne se contenta pas du séjour à Naples; il voulut connaître aussi l'Etna. Agé de 60 ans, il se rend en Sicile, et fait en deux jours l'ascension pénible de l'Etna jusqu'au cratère principal, au milieu des plus grandes difficultés. Il passe une nuit dans une grotte, dort sur la pierre dure, grimpe sur des scories encore chaudes qui brûlent ses pieds et sa canne, traverse des nuages de fumée sulfureuse, lourdes à la respiration et s'arrête enfin sur le sommet du volcan où il aperçoit le vaste gouffre vomissant des feux et des flammes. Les laves, les vapeurs, l'immense panorama, le climat doux, le plongent pendant deux heures dans un monde de rêves qu'il décrira plus tard avec les expressions les plus enthousiastes de jouissance intellectuelle.

La plume le trahit, il garde encore vif et douloureux le souvenir des outrages reçus et il s'abandonne à une pénible comparaison entre ces régions bénies de Dieu et les basses plaines de la Lombardie où « les intelligences s'alourdissent dans la paresse... » (chap. XXIV, Lazare Spallanzani, Voyages dans les Deux-Siciles et dans quelques régions des Apennins — Pavie, Comini, 1792-93).

Sur le chemin du retour, il visite les îles Eoliennes, intéressantes en raison de leurs phénomènes volcaniques actifs et éteints, il descend dans le cratère du Stromboli et abrité dans une anfractuosité, il observe la nuit, de près, les phénomènes des éruptions, les explosions, les gaz, le magma liquide qui emplit le fond de cette usine volcanique, brillant comme du verre fondu. Il passe ses jours à étudier les laves granitiques, tufaires, porphyriques, le fer spéculaire et les pierres ponces, il examine les croûtes de sulfate d'alumine, des écueils de Basiluzzo et de Lisca, l'hydrogène sulfuré jaillissant de la mer, le granit vulcanisé de Panarie, les débris éruptifs de Salina, Volcan et Petit Volcan, avec leurs grondements souterrains à cause des exhalaisons du même hydrogène sulfuré, les flammes bleuâtres et nocturnes de la fameuse grotte aux parois de lave prismatique basaltiforme décomposée par l'acide sulfurique et par l'acide muriatique, comme on le croyait à cette époque. Dans l'île de Lipari, il examine la falaise du Champ Blanc et le Mont de la Châtaigne, et découvre dans le premier un mélange de porphyre, pierre ponce, verre, asphalte et tuf riche de charbon ligneux et, dans le second, du silex et des feldspaths vitrifiés. Il visite et décrit la structure volcanique insoupçonnée, des Alicuda et Filicuda et de leurs cratères éteints, ignorés de l'antiquité. En continuant son voyage, il s'arrêta à Messine, où il étudie les courants du détroit et la pêche du poisson espadon, il trouve des Méduses phosphorescentes, inconnues dans d'autres mers (Medusa phosphorea orbicularis correspondant peut être à la Pelagia noctiluca Eschr) une nouvelle espèce d'Ascidies et un polype caractéristique, chez lequel il est possible de voir la circulation du sang, il étudie les Echinodermes et les Coraux. Il passe des nuits sur une petite barque, le regard fixé sur le mystère des profondeurs de la mer, en suivant les mouvements des méduses que les habitants de l'endroit appellent « chandeliers de la mer ». Il découvre que la phosphorescence est soumise à la volonté de l'animal et à ses mouvements, qu'elle réside dans les bords du corps central et sur quelques tentacules, qu'il est facile d'en extraire une humeur urique, fétide, contenant les corpuscules phosphorescents. L'activité lumineuse cesse avec la mort. Une nuit, où il est à la fenêtre de sa chambre, sur le rebord se trouve depuis longtemps une méduse morte qui n'était plus phosphorescente. Il bruine. Quelques gouttelettes de pluie mouillent l'informe masse gélatineuse et, chose étonnante, elles se transforment en gouttelettes lumineuses. L'eau douce, mieux que l'eau salée, l'urine ou le lait, plus que tous les autres liquides, renouvellent le phénomène. Le lait montre à un tel point des propriétés extractives du produit phosphorescent, qu'une méduse de gran-

deur moyenne, battue en 27 onces de lait, le rend si phosphorescent qu'on peut lire une feuille d'écriture à trois pieds de distance. Le phénomène cesse avec le repos et l'abaissement de la température, il se reproduit en secouant et en réchauffant le liquide à moins de 30° R. Si on dépasse cette limite, le phénomène cesse pour toujours.

Il étudie en même temps la nature géologique du littoral, nature volcanique à sa base granitique, nature sédimentaire dans sa partie émergée, riche de calcaires madréporiques et fossiles. Il y voit un processus de régénération des roches arénifères par lequel il lui semble que le Cap Peloro tende à se rapprocher du littoral opposé de la Calabre et que les sables déposés par les courants de la mer seraient agglutinés par un ciment dissous dans l'eau. Il trouve la preuve de cette opinion dans la découverte, faite près de S. Ranieri, de monnaies, d'objets métalliques et de squelettes humains englobés dans le rocher.

La description de ces merveilles naturelles du détroit de Messine faite par Spallanzani dans un style imagé, attira plus tard sur ces rives nombre de savants : Haeckel, Power, Cocco, Ruppel, Costa, Ch. Bonaparte, Quatrefages, Milne, Möller, Külliker, Huxley, Pasteur, Metchnikoff, Jeffries, A. Dohrn, Grassi, ont voulu comme lui contenter leur esprit dans la contemplation d'une nature merveilleuse et l'étudier à fond. Aujourd'hui un « Institut central de Biologie marine » accueille les savants désireux de faire des recherches dans la tranquillité qui est amie de la pensée.

Chargé de matériel, de notes, d'idées nouvelles, Spallanzani quitta la Sicile avec un regret nostalgique. Il se rendit à Orbetello et à l'Ile d'Elbe. La première est une ville intéressante en raison du mystère des anguilles, l'île d'Elbe à cause des mines de fer. Enfin aussitôt qu'il put le faire en toute tranquillité, il s'occupa à ordonner ses observations qu'il résuma en six volumes, remplis de profondes considérations scientifiques. Il y ajouta par la suite un volume sur les hirondelles. Ses ouvrages ont eu l'honneur d'être traduits en français par Senebier (Genève 1799) et ensuite par Toscan et Duval (Paris 1800).

Le matériel recueilli au cours de ses différents voyages fut porté pour la plus grande partie à Pavie, une partie a été recueillie dans son musée privé de Scandiano. Il soumit ses collections au contrôle le plus rigoureux, en fixant la nature de chaque objet, sa teneur en fer et en acide muriatique, la structure des basaltes, l'influence des gaz dans les éruptions volcaniques. En passant ensuite, avec la plus grande aisance, de la minéralogie à la chimie, il réfuta les expériences de Godling d'Iéna sur la lumière phosphorique, en l'absence de l'oxygène et donna à ce dernier la valeur absolue qu'il a dans tout phénomène de combustion. La fièvre de savoir l'attira dans le monde des gaz, son laboratoire se remplit de tubes où toutes sortes de gaz, qu'il avait isolés lui-même, étaient enfermés. Aucun phénomène de la Nature n'échappa à son observation : une foudre ascendante, une pluie de pierres, sont d'excellents sujets pour d'innombrables considérations qu'il exposait dans ses lettres.

Deuxième voyage dans les Apennins. — En 1790, il parcourt de nouveau les Apennins modenais qu'il trouve riches de terres, de marnes, d'argiles d'origine marine, rempli de fossiles divers qu'il décrit l'un après l'autre en détail : ces fossiles étaient souvent mélangés entre eux, parfois ils formaient des bancs entiers d'une seule espèce de patelles, tellines, dentales, huîtres, etc. carbonates calcaires et de roches arénaires sableuses. Il fit l'ascension du Cimon dont il reconnut la structure exclusivement terrestre avec des roches arénaires, calcaires et agglomérats, il voulut détruire la légende d'après laquelle le Scaffaiolo serait un lac infernal, où il suffisait de jeter une pierre pour y voir se déchaîner une tempête. Il se rendit ensuite visiter les feux de Barigazza qu'il reconnut être formés par les émanations d'hydrogène sulfuré, et, poussé par son désir de tout découvrir, il y fit creuser une fosse profonde où il avait déjà fait éteindre une flambée par un jet d'eau. Quand tout fut bien disposé comme il en avait donné l'ordre, il descendit dans la fosse et, s'étant assuré que ses parois étaient froides, il commanda à un paysan d'allumer une allumette. Une flambée, haute de huit pieds, lui infligea partout des brûlures, et lui aurait causé des accidents plus graves s'il ne s'était sauvé. Mais l'expérience lui avait permis de découvrir l'origine souterraine de ce gaz. A la suite de cette découverte, il pouvait indiquer aux paysans la manière de s'en servir, de le canaliser, de l'exploiter pour la cuisson des roches carboniques.

Il découvre d'autres feux similaires inconnus jusqu'alors, à l'étonnement des paysans ; il en allume d'autres dans le voisinage, et s'aperçoit que leur intensité augmente après les pluies. Il attribue l'origine de tous ces phénomènes proches et lointains à un unique centre de production. Dans la chambre d'auberge où il a apporté ses vases remplis de gaz, il passe les nuits à réfléchir, à faire des expériences et à les contrôler. Il en vient à conclure qu'un gaz doit se former de la combinaison de l'acide sulfurique, provenant des

pyrites, avec le fer. Ce gaz en traversant des couches successives de roches bitumineuses en est « légèrement imbu et acquiert des propriétés de combustibilité de la même façon que le gaz des marais ». Les moyens chimiques dont il disposait ne pouvaient lui permettre de l'identifier avec le méthane.

Plus tard, son attention se porte sur les sources pétrolifères de Montegibbio et sur les salses de Querzola, Maino et Sassuolo. Il fit construire sur une de ces dernières où le gaz bouillonnait dans la boue salée, un cône, ayant la forme d'un petit volcan, au sommet duquel il essaya d'enflammer le gaz qui en sortait. Il s'aperçut que le gaz ne brûlait que pendant quelques instants puis il fallait le rallumer. Il eut la chance d'assister à une petite éruption de vapeurs inflammables, accompagnée de grondements souterrains, semblables à des coups de canon.

Voyage sur les collines de Padoue et à Comacchio. — En 1792 il se rendit sur les collines euganéennes dont il démontra la nature volcanique, il visita aussi Comacchio, attiré par l'énigme des anguilles et de leurs phénomènes de migration et de reproduction, mais il ne réussit jamais à résoudre le problème, qui fut solutionné un siècle plus tard par M. Grassi.

Depuis quelques années il s'occupait d'un travail très délicat, nécessitant beaucoup d'expériences, sur la respiration. Il en avait exposé le matériel en trois mémoires lorsque le 14 pluviôse de l'année VII (4 février 1799) il fut, tout à coup, frappé d'une attaque d'apoplexie. Des savants célèbres comme Scarpa, Brera, Tourdes, accoururent à son lit, mais ce fut en vain ; sept jours après, le 12 février 1799 il succomba après des alternatives d'inconscience et de lucidité, pendant lesquelles il avait pu reprendre ses conversations scientifiques, remplir ses devoirs envers la religion, s'occuper de quelques dispositions familiales... Il avait alors 70 ans. C'est un espace de temps infini pour celui qui vit en souffrant et compte les minutes, mais très court pour la science. L'autopsie de son corps fut faite par Brera avec l'aide de Scarpa, son ancien dénigrateur, et de Rossi. On découvrit une tumeur au col de la vessie et une gangrène du rein droit.

Ses trois mémoires laissés inachevés ont été publiés quatre ans après à Milan par Agnello Nobile.

Peu de savants ont joui d'une estime et d'une popularité aussi grandes que Lazare Spallanzani ; les horreurs de la Révolution, les chocs des armées et les passions politiques, les invasions militaires, les sacs mémorables, entre autres celui de Pavie, pendant lequel il fut sauvé par quelques officiers français, ses anciens élèves, attachés à l'armée de Napoléon, l'ont laissé dans la sérénité, à son poste de travail, en lutte seulement avec les principes et les éléments de la Nature, qui ne se dévoile que pour quelques élus. Nommé professeur de Sciences naturelles au « Jardin des Plantes de Paris », il fut obligé de décliner cette offre tentante en raison de son âge avancé et de son état de santé devenu très précaire. Haller lui dédia un de ses volumes, et Bonnet lui écrivit : « Vous avez découvert plus de vérités en cinq ans, que des Académies entières en un demi-siècle ».

C'est, à notre avis, la meilleure récompense qu'un homme puisse ambitionner. Plus de 200 volumes de ses manuscrits constituent la collection qui enrichit la bibliothèque communale de Reggio d'Emilia, véritable trésor d'observations originales et diverses d'où M. Campanini, dès 1888 a tiré le matériel d'un important ouvrage, illustrant son voyage en Orient. La Patrie italienne, fière d'avoir compté parmi ses fils un homme aussi illustre, célèbre aujourd'hui le deuxième centenaire de sa naissance.

Giuseppe Franchini,
Directeur de l'Institut de pathologie tropicale à l'Université royale de Bologne.

LA NAVIGATION DU RHIN

II

Le cadre économique.

Le Rhin n'aurait pas son importance actuelle, quelles qu'aient été par ailleurs ses facilités de navigation, s'il ne traversait pas une des régions les plus riches du monde.

Les ressources agricoles. — Les plaines et les coteaux des pays rhénans sont admirablement cultivés. Ils bénéficient d'un climat favorable. Les froids prolongés de l'hiver rendent la végétation assez tardive pour qu'elle n'ait pas à redouter les gelées du printemps. L'insolation est assez grande pour permettre des cultures, comme la vigne, qu'on croirait réservées à des pays plus méridionaux. C'est le véritable jardin de l'Allemagne, et l'Alsace serait aussi le jardin de la France, si la France ne jouissait pas tout entière d'une situation agricole privilégiée.

La culture des céréales tient une grande place, surtout le seigle, l'orge, les orges sélectionnées pour les brasseries, le blé, l'avoine. La pomme de terre est aussi très cultivée.

Les arbres fruitiers se comptent par plusieurs millions : cerisiers, abricotiers, pêchers, pruniers, pommiers ; aussi les fabriques de confitures sont-elles nombreuses, ainsi que les distilleries d'eaux-de-vie de fruit (kirsch, quetsch, mirabelle).

Les versants ensoleillés des Vosges, des collines de la Haardt et de la Hesse Rhénane sont couverts de vignes, accrochées parfois aux pentes les plus raides par le miracle du travail humain, et qui donnent les vins d'Alsace réputés de Riquewihr et de Ribeauvillé, et les crus allemands, peut être célébrés au-dessus de leur valeur par une réclame très habile, d'Oppenheim, de Nierstein, d'Ingelheim, de Rudesheim et de Johannisberg.

Il faut citer encore le tabac, cultivé en Alsace, dans le Palatinat Bavarois et dans la plaine hessoise, la betterave à sucre, les choux, le houblon, le colza, les cultures maraîchères au voisinage des grandes villes si nombreuses tout le long du Rhin, et enfin les forêts, qui couvrent tous les hauts plateaux, et dont l'exploitation donne lieu à la confection de radeaux de bois qui descendent encore en assez grand nombre le Rhin, bien qu'ils soient beaucoup moins nombreux qu'autrefois.

Ajoutons à tant de ressources l'élevage, bêtes à cornes et porcs surtout.

Ces différentes ressources agricoles ont favorisé dans toute la vallée du Rhin la fabrication de produits alimentaires : conserves, choucroute, pâtes, bière, ainsi que toutes les industries du luxe.

Les ressources industrielles. — Mais lorsqu'on parle de la richesse des pays rhénans, c'est surtout la richesse industrielle que l'on a en vue.

Les gisements miniers voisins du fleuve ont joué un rôle considérable dans le développement de la navigation, car ils fournissent la plus grande partie du fret transporté, une autre partie étant d'ailleurs constituée par les matières alimentaires nécessaires à la population considérable qui exploite ces gisements miniers.

Le bassin de la Ruhr. — En première ligne viennent les charbons du bassin houiller rhénan Westphalien, appelé communément le bassin de la Ruhr.

Au Nord des plateaux schisteux du Sauerland, entre la Ruhr et la Lippe, affluents de droite du Rhin, s'étend, à des profondeurs de plus en plus grandes en remontant vers le nord, ce gisement houiller, dont la contenance a été évaluée à 200 milliards de tonnes. A l'ouest du Rhin, on retrouve ce gisement jusqu'à la Niers, affluent de la Meuse.

175 mines sont en exploitation, dont la production annuelle est de 100 à 120 millions de tonnes, et pourrait atteindre 150 millions. Avec le rendement actuel, il faudrait 2.000 ans pour épuiser tout le bassin.

La moitié de ce charbon est consommée sur place par la grande industrie métallurgique de la région, le reste est dirigé vers l'Allemagne ou vers l'étranger. Une vingtaine de millions de tonnes de charbon de la Ruhr sont transportés chaque année sur le Rhin et ces vingt millions de tonnes représentent le tiers environ de tout le trafic rhénan.

Le charbon de la Ruhr se prête excellemment à la fabrication du coke métallurgique, capable de supporter dans les hauts fourneaux de lourdes charges sans se rompre, fabrication qui atteint 25 millions de tonnes par an.

On évalue la population du bassin minier proprement dit à 3.500.000 habitants, comprenant 600.000 personnes travaillant dans les exploitations houillères, et 600.000 dans la métallurgie. La densité dépasse 1.500 au kilomètre carré.

Quatorze villes dépassent 100.000 habitants. Ce sont Essen (456.000), Dusseldorf (415.000), Dortmund (312.000), Duisbourg (253.000), Gelsenkirken (176.000), Barmen (160.000), Elberfeld

(160.000), Mörs (155.000), Bochum (148.000), Crefeld (124.000), Mulheim (123.000), Hamborn (117.000), Mettmann (117.000), Oberhausen (104.000).

Toutes les houillères de la Ruhr appartiennent à de nombreuses sociétés dont la majorité se sont groupées en 1893 en un syndicat des houillères de la Province Rhénane et de la Westphalie (Rheinische Westfälischer Kohlen Syndicat). Ce syndicat, dont le siège est à Essen, et qui comprend 95 p. 100 de la production totale du bassin, règle de façon souveraine la production, les prix de vente, et l'exportation. Les industriels qui sont à sa tête sont les grands chefs de l'Allemagne industrielle, car la houille commande les quatre branches vitales de notre économie moderne : la métallurgie, l'industrie chimique, l'électricité et le gaz. Ils ont fondé dans leurs fiefs de véritables dynasties, et ils ont vraiment entre leurs mains les destinées de l'Allemagne, et aussi de l'Europe, car ce sont eux les véritables responsables de la guerre ou de la paix : les Krupp, les Thyssen, les Carl Funcke, les Haniel, les Mannesmann, tous dominés pendant longtemps par la puissante personnalité d'Hugo Stinnes, dont l'activité débordante a dépassé les frontières de l'Allemagne et dont on a pu dire que « jamais, depuis Jacques Cœur, on ne vit sur le continent, un personnage établir, à l'intérieur d'un Etat, et rayonnant sur les Etats voisins, une puissance aussi variée, aussi complète et aussi autonome ».

Le bassin de la Sarre. — Le bassin houiller de la Sarre est à peu près partagé par moitié par la Sarre, affluent de la Moselle, et se prolonge au delà de la frontière franco-allemande en Lorraine, qui possède environ le quart de la superficie totale du bassin.

La quantité de charbon renfermée dans le bassin de la Sarre est évaluée à 16 milliards de tonnes. La production totale du bassin, sous l'énergique direction des ingénieurs français, a atteint 17 millions de tonnes, dont 4 millions pour la Lorraine.

On pouvait espérer que les charbons de la Sarre fourniraient au bassin ferrifère lorrain voisin les cokes métallurgiques nécessaires. Malheureusement les charbons de la Sarre donnent un coke ferreux et friable. En le mélangeant avec les charbons de la Ruhr, des résultats satisfaisants ont été obtenus. Il n'en reste pas moins que le bassin lorrain est tributaire du bassin houiller de la Ruhr pour sa production de fonte.

Il faut d'ailleurs noter que le bassin houiller de la Sarre n'est pas relié directement au Rhin par voies fluviales. La Sarre n'est navigable que pour des embarcations en aval d'Ensdorf, à 77 kilomètres de son confluent avec la Moselle, qui, elle-même, est à peine navigable. La Sarre canalisée et le canal de la Sarre mettent le bassin houiller en communication avec le canal de la Marne au Rhin, et par là avec Strasbourg, mais bien peu de charbons de la Sarre, pour ne pas dire pas du tout, sont transportés sur le Rhin.

Les lignites. — Intermédiaire entre la houille et la tourbe, le lignite s'est révélé récemment comme un combustible intéressant et bon marché, lorsqu'on eut découvert le procédé d'en faire, par une très forte compression, des briquettes. Beaucoup d'usines électriques allemandes l'emploient de préférence à tout autre combustible.

Le bassin de lignites qui existe aux environs de Cologne entre le Rhin et l'Erft, affluent de la rive gauche, est presque à fleur de sol, ce qui facilite son exploitation. Il produit chaque année 5 millions de tonnes de briquettes, dont un million environ sont transportées par le Rhin.

L'industrie chimique. — Une importante industrie chimique s'est développée le long du Rhin pour traiter tous les sous-produits de la houille, matières colorantes, produits pharmaceutiques, parfums, gamme infinie des dérivés du goudron, benzols, naphtols, etc., ainsi que les engrais à base d'ammoniaque.

Qui ne connaît, au moins de nom, les fabriques de matières colorantes d'Elberfeld dans la Ruhr, de Leverkuss à Cologne, la Badische Anilin de Lugdwigshaven, la Farbwerke Lucius Meister de Höchst sur le Main, les établissements Casella de Francfort, ou les produits pharmaceutiques Bayer

Les minerais de fer et l'industrie métallurgique. — Le gisement de minerai de fer de Lorraine, dont le centre est à Longwy et à Briey, est très riche. Sa production annuelle peut atteindre facilement 50 millions de tonnes. Mais, pas plus que le bassin houiller de la Sarre il n'a de débouché direct sur le Rhin. Le port de Strasbourg expédie cependant chaque année par le fleuve 1.500.000 tonnes de minerais lorrains (1.619.000 tonnes en 1928), qui lui parviennent par le canal de la Marne au Rhin. Ce sont surtout les usines métallurgiques de Westphalie qui absorbent ces minerais. Quant aux fers fabriqués dans les nombreuses usines métallurgiques de Lorraine, le Rhin en transporte une soixantaine de mille tonnes par an.

En Westphalie, en plein bassin de la Ruhr, il s'est formé aussi de très importantes usines métallurgiques, alimentées au début par un gisement local, bien vite épuisé. Aujourd'hui ces puissantes usines, qui produisent par an plus de 5 millions de tonnes de fers et de fontes, s'alimentent en minerais de Suède, d'Espagne, ou de Lorraine, transportés en grande partie par la voie fluviale. Si

l'on se rappelle qu'il faut trois tonnes de minerais pour fabriquer une tonne de fonte, c'est donc chaque année une quinzaine de millions de tonnes de minerais qui sont nécessaires au centre métallurgique de Westphalie.

C'est encore le consortium métallurgique de Hugo Stinnes qui vient en tête sous le nom de Siemens-Rheinelbe-Schuckert-Union. Les filiales de ce groupement s'étendent sur toute l'Allemagne, la Russie, jusqu'au Brésil, au Japon, au Transvaal. A lui seul il produit 2 millions de tonnes de fonte et 2 millions de tonnes d'acier.

Viennent ensuite le consortium Haniel, le consortium Thyssen, le consortium Krupp, qui a transformé ses fabriques d'armes de guerre en fabriques de locomotives, la société Phœnix, les établissements Mannesmann.

Les potasses d'Alsace. — Dans le bassin de l'Ill, au nord de Mulhouse, fut découvert, en 1904, un important gisement de sels de potasse, dont l'utilisation comme engrais se développe de plus en plus. La richesse du gisement alsacien est estimée à 300 millions de tonnes, réparties en deux couches situées entre 550 et 870 mètres de profondeur. Il se compose de sylvinite, mélange de chlorure de potassium et de sodium, contenant 20 à 22 p. 100 de potasse pure, et pouvant d'ailleurs être employée telle quelle par l'agriculture, après un simple broyage à la sortie de la mine.

La production annuelle peut atteindre 3 millions de tonnes, dont 500.000 tonnes sont transportées par le Rhin.

La sylvinite chargée sur wagons spéciaux est acheminée vers le port de Strasbourg, où elle est mise en chalands et acheminée vers Anvers, qui possède un entrepôt de stockage et où se fait le chargement des navires.

Industries textiles. — Parmi les autres industries importantes du bassin du Rhin, qui sont intéressées à la navigation du fleuve, il faut citer les industries textiles, coton, laine, soie, dont les matières premières sont importées par la voie fluviale : filatures de coton et de laine d'Alsace, qui consomment par an 100.000 tonnes de coton, 20.000 tonnes de laine brute, fabriques de rubans, passementeries, coton mercerisé de Barmen et d'Elberfeld, soieries et velours de Crefeld, filatures et teintureries de Munchen-Gladbach.

Les courants commerciaux. — Cet exposé rapide des ressources industrielles de la vallée rhénane montre que les trois courants commerciaux principaux qui remontent ou descendent le fleuve sont un courant de charbons, un courant de minerais de fer, un courant de céréales, toutes matières lourdes et relativement bon marché, se prêtant parfaitement au trafic fluvial.

Le courant de charbons part de Duisbourg-Ruhrort, les ports du bassin de la Ruhr, et se divise à peu près également entre l'aval vers les ports de Hollande et de Belgique, et l'amont jusqu'à Strasbourg, en se ramifiant dans toutes les rivières et les canaux navigables.

Le courant de minerais est d'abord un courant d'importation par Rotterdam vers les usines métallurgiques de la Ruhr ; un courant aval, moins important, aboutit aux mêmes usines venant de Strasbourg.

Le courant de céréales est des plus simples. Il entre par Rotterdam et Anvers et est peu à peu absorbé à mesure qu'il remonte le fleuve.

A ces trois grands courants, qui, à eux seuls, forment la plus grande partie du trafic, il faut joindre un courant de pétroles, qui entre à Rotterdam et Anvers et décroît à mesure qu'il progresse vers l'amont ; un courant de bois (bois pour cellulose entrant par les ports maritimes, bois de construction et surtout pour mines, allant de Strasbourg et des régions montagneuses forestières vers la Ruhr) ; un courant de fers fabriqués, assez complexe, chaque port recevant et expédiant des produits métallurgiques ; un courant de potasse de Strasbourg vers Anvers.

C'est de Duisbourg à Rotterdam que le trafic du fleuve est le plus intense : le Rhin transporte par an une quarantaine de millions de tonnes dans ce secteur, tandis que, dans l'ensemble de la voie navigable, il transporte une soixantaine de millions de tonnes.

J. Rouch.

(A suivre.)

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Granville (W.). — **Eléments de Calcul différentiel et intégral**, 3e *édition, traduit par* A. Sallin. — *1 vol. in-8° de 548 p. Vuibert, édit., Paris (Prix, broché : 35 francs).*

Ces éléments de calcul différentiel et intégral se signalent spécialement comme un livre d'enseignement, non pas destiné aux élèves de nos Facultés, et des grandes écoles d'application, mais bien aux élèves ingénieurs des écoles techniques.

Le point de vue, pour ces deux catégories d'étudiants, est essentiellement différent. En France, les premiers ne manquent pas d'ouvrages savants à leur usage; les seconds sont moins favorisés; aussi leur faut-il recourir à des traités qui ne sont pas écrits pour eux et où ils se perdent très souvent.

Le résultat est que, lancés dans la vie, la moindre difficulté de leur carrière technique les arrête. C'est un fait que tous ceux qui ont eu sous leurs ordres de jeunes ingénieurs, et j'ajoute plus spécialement ceux d'après-guerre, ont pu constater.

Certains de ces jeunes gens prennent leur parti de leur infériorité; d'autres cherchent à se perfectionner et à combler leurs lacunes. Ce n'est pas sans difficultés pour eux, et le mérite est grand pour ceux qui parviennent, à force de ténacité, je ne dirai pas à refaire, mais à entreprendre réellement de nouvelles études.

C'est à ceux-là que la traduction de M. Sallin, convient, parce que, on le sait, le point de vue américain est essentiellement pragmatique.

Par conséquent, et ainsi que l'annonce le traducteur l'exposition qui est basée sur une combinaison judicieuse des méthodes intuitive et analytique est claire et intelligible, même pour un bon élève de mathématiques élémentaires, car le but poursuivi n'est pas d'apprendre à l'étudiant à se fier à son intuition, mais à user de cette faculté en vue de la recherche analytique.

De nombreux graphiques, comme il convient à des ingénieurs, ont été intercalés dans le texte, et des exemples sont traités dans tous leurs détails. Enfin les principes sont résumés dans des règles qui fixent les méthodes pour la résolution des problèmes. On voit que le but et les moyens employés sont conformes à la tradition anglo-saxonne.

De nombreux exercices gradués sont donnés en application de chaque chapitre. Ils sont souvent suivis des réponses pour permettre à ceux qui travaillent seuls de contrôler les résultats qu'ils obtiennent.

Ainsi l'ouvrage qui est à la mesure de tout bon élève de l'enseignement secondaire peut-il être utilisé avec profit, aussi bien par les étudiants des cours techniques que par les autodidactes isolés qui sont nombreux, comme également par les ingénieurs qui sortis depuis longtemps des grandes écoles désirent faire une révision de leurs connaissances mathématiques, un peu oubliées.

Il n'est pas jusqu'aux professeurs des écoles techniques qui n'y puissent trouver intérêt, notamment au point de vue pédagogique et du choix des exercices.

Traduit avec une haute compétence par M. Sallin qui s'est fait une spécialité de nous faire connaître les ouvrages de langue anglaise, cette édition, conformément aux traditions de la maison Vuibert est non seulement bien présentée mais aussi exempte de fautes, chose capitale pour un ouvrage de cette nature, et elle peut être recommandée en toute confiance à tous ceux dont nous avons parlé plus haut.

L. Potin.

2° Sciences physiques.

Back (E.). — **Zeemaneffekt**; — **Joos** (G.). — **Ergebnisse und Anwendungen der Spektroskopie. — Ramaneffekt.** — *Vol. XXII du* « Handbuch der Experimentalphysik », *publié sous la direction de* W. Wien *et* F. Harms. — *1 vol. gr. in-8°, 433 p., avec 89 fig. édité par* l'Akademische Verlagsgesellschaft. *Leipzig*, 1929. (*Prix : 65 marks.*)

La belle encyclopédie du *Handbuch der Experimentalpysik* vient de s'enrichir d'un 22e volume consacré d'une part à l'effet Zeeman, d'autre part aux résultats et aux applications de la spectroscopie, ainsi qu'à l'effet Raman. Nous avons déjà à plusieurs reprises recommandé à nos lecteurs divers volumes de cette encyclopédie, dont l'intérêt est incontestable et dont la présentation matérielle est remarquablement soignée. Le présent volume ne mérite pas moins que ses prédécesseurs d'attirer l'attention des physiciens. Néanmoins c'est un défaut inhérent à ce type de publication de présenter des inégalités inévitables entre les contributions dues aux différents auteurs C'est ainsi que nous sommes obligés de faire une distinction importante entre la première partie et la seconde partie de ce volume. L'étude du phénomène de Zeeman a été confiée à un des spécialistes les plus compétents et les plus originaux en la matière, M. Back, à qui l'on doit déjà, en collaboration avec Landé, un livre qui fait autorité sur le sujet. Nous ne pouvons que le féliciter sans réserve de la façon dont il a donné ici un nouvel exposé de la question. Quant à l'exposé spectroscopique général dont s'est chargé M. Joos, nous reconnaissons volontiers qu'il peut rendre de grands services comme moyen de vulgarisation et que sa documentation est partiellement à jour. Mais nous y avons relevé diverses lacunes ou inexactitudes regrettables. C'est ainsi que la méthode de la décharge sans électrodes n'est pas citée (p. 202) parmi les procédés de séparation des spectres de divers ordres. Le chapitre III, qui prétend donner l'état actuel de la spectroscopie de tous les éléments.

semble ignorer les travaux de L. et E. Bloch sur le mercure, l'iode, le chlore, le soufre, le sélénium, le tellure, etc. et en donne un résumé incorrect pour l'argon. Malgré ces imperfections, l'exposé général spectroscopique de M. Joos est d'une lecture souvent instructive et d'une documentation suffisante. Nous n'en saurions dire autant du chapitre assez bref qu'il consacre à l'effet Raman. On n'y voit citer ni les noms ni les expériences des deux physiciens français (Cabannes et Daure) qui, après Raman, ont apporté la contribution la plus efficace à l'étude du nouveau phénomène. Cette remarque dispense de porter tout autre jugement sur l'exposé de M. Joos.

L. B.

***

M. Veaux, *Ingénieur en chef des P. T. T.* — **Cours d'électricité.** — *1 vol. in-8° de 451 pages. Béranger, éditeur, Paris,* 1929.

Les nombreux cours d'électricité qui ont été publiés se différencient autant par la nature des sujets traités que par l'ampleur des développements mathématiques mis en œuvre et le but que poursuit l'auteur doit naturellement faire l'objet d'explications préliminaires, aussi courtes soient-elles, destinées à éclairer le lecteur ayant à satisfaire des besoins bien définis.

Beaucoup d'anciens élèves, même provenant des cours supérieurs, restent impuissants à étudier tout problème d'électricité présentant un caractère de nouveauté et sortant du cadre des applications pratiques qui lui ont été enseignées normalement. Cela est dû à ce fait qu'il n'est pas toujours procédé à une coordination convenable des lois élémentaires de l'électricité et à cet autre fait aussi qu'en électrotechnique les hypothèses destinées à simplifier les problèmes ne sont pas toujours explicitées suffisamment et, par suite, ne laissent pas apparaître les facteurs dans leur complexité habituelle. La connaissance exacte de ces facteurs place l'élève en présence d'une situation bien définie et si la solution ne peut être réalisée, il recueille du moins cet avantage de jauger l'importance des simplifications auxquelles il doit être procédé pour aboutir.

Le présent Cours ne traite directement d'aucune application pratique et l'auteur a cherché seulement à exposer les lois élémentaires de l'électricité, à établir entre elles une coordination, enfin à fixer les conditions précises de leur application. Volontairement, l'auteur est resté dans un domaine élémentaire; toutefois, afin de réaliser un ensemble cohérent, il a dû faire appel à certaines notions mathématiques, dans le but de pouvoir exposer les procédés de mise en équation de problèmes complexes sujets à des estimations quantitatives que l'on rencontre dans la pratique, mais qu'il a pris alors le soin de placer en petits caractères.

F. Michel.

***

Birtwistle (Georges.) — **La Nouvelle mécanique des Quanta,** *traduit de l'anglais par* M. Ponte *et* Y. Rocard, *avec une préface de* M. J. Hadamard. *1 vol. in-8° de 333 pages, édité chez Albert Blanchard. Paris,* 1929. (*Prix : 75 francs.*)

Le livre de G. Birtwistle a paru en anglais en 1928 et la Revue en a donné précédemment l'analyse (Revue du 15 novembre 1928, page 615). Il faut savoir gré à MM. Ponte et Rocard d'avoir effectué rapidement la traduction d'un ouvrage qui résume tous les progrès récents de la physique théorique. Le lecteur français pourra ainsi plus commodément utiliser l'importante documentation accumulée par l'auteur, documentation qui se trouve encore enrichie de plusieurs notes que les traducteurs ont rédigées pour combler certaines lacunes. La théorie des quanta évolue, depuis quelques années, avec une telle rapidité, qu'il est important de préciser à intervalles rapprochés ses aspects successifs. C'est un de ces moments que le livre de Birtwistle s'est efforcé de saisir. On lira avec intérêt la préface dans laquelle M. Hadamard fait bien ressortir l'importance d'une pareille tentative et aussi les limites de sa portée.

E. B.

3° Sciences naturelles.

Dangeard (Pierre), *Docteur ès Sciences.* — **Contribution à la connaissance du cycle de l'iode chez les Algues marines.** — **L'Iodovolatilisation chez les Algues marines et les problèmes de l'iode** (*extraits de la revue* Le Botaniste, *séries* XX *et* XXI). — *2 vol. gr. in-8° de 47 et 137 pages, avec figures et planches, 1, rue Victor-Cousin, Paris,* 1928-1929.

Dans le premier volume, l'auteur rappelle que depuis la découverte par Courtois, en 1811, de l'iode dans les cendres de Varechs, un grand nombre de travaux ont été effectués sur ce sujet, mais le véritable état de cet iode combiné n'est pas encore bien établi. D'autre part, les recherches de plusieurs savants ont montré la présence de l'iode libre dans quelques floridées, et qui est contenu dans des cellules spéciales désignées par Sauvageau sous le nom *d'ioduques*. Enfin, c'est Pierre Dangeard qui a signalé le premier (1928), que les laminaires et les fucus ont la propriété d'émettre de l'iode *spontanément*, et il a donné à ce phénomène le nom d'*iodovolatilisation*, découverte remarquable et grosse de conséquences.

C'est dans le deuxième volume que l'auteur développe les nombreuses recherches qu'il a effectuées sur la façon dont s'opère cette iodovolatilisation, qui peut être mise en évidence, principalement, chez les laminaires, surtout le *laminaria flexicaulis*, très riche en iode et qui se prête bien aux expériences, les *laminaria saccharina*, *cloustonii* et *lejolisii*, mais avec moins d'intensité chez les fucus et quelques floridées. C'est un phénomène physiologique, d'une nature essentiellement vitale, et comme une propriété des cellules épidermiques des algues citées ci-dessus. Cette émission spontanée, plus forte en période d'émersion que d'immersion, est durable, tandis que, chez les floridées à ioduques, l'émission d'iode est

brusque, en quantité limitée, et a lieu seulement quand la plante est endommagée.

Pierre Dangeard montre l'influence des divers facteurs qui peuvent faire varier l'iodovolatilisation de l'iode, et qui ont encore besoin d'être précisés, surtout du côté des mesures quantitatives. Tous ces travaux doivent attirer l'attention des spécialistes, car ils ouvrent des horizons nouveaux dans l'industrie de l'iode et des iodures, produits dont le prix a beaucoup augmenté depuis quelques années.

Dr G. D.

4° Art de l'ingénieur.

Pfleiderer (C.), *Docteur Ingénieur-Professeur à l'École supérieure de Technique de Braunschweig.* — **Les Pompes centrifuges.** *Traduit par* L. Bergeron, *Professeur à l'École Centrale des Arts et Manufactures.* — 1 *vol.* 16 × 25, VIII-508 *p.*, 355 *figures* (*Prix, broché* : 112 *fr.*). *Dunod, éditeur, Paris*, 1920.

La littérature allemande a produit pendant ces 20 dernières années sur les pompes centrifuges, de nombreux ouvrages de valeur très inégale et que l'ingénieur a toujours intérêt à connaître. Mais il faut trouver bien autre chose dans un livre pour considérer que sa traduction est une œuvre utile et justement, aucune des traductions que nous avons vues ne nous a paru mériter cet effort.

Une œuvre définitive sur un sujet quelconque ne peut être entreprise que lorsque ce sujet a pendant un temps suffisant préoccupé un grand nombre de cerveaux. A ce moment, la réunion et la critique des matériaux ainsi accumulés est un travail intéressant pour l'avancement de la technique et, si l'auteur apporte en outre des vues personnelles, son travail devient le point de concentration qui sera l'origine de travaux futurs.

Or, le livre de M. Pfleiderer possède ces qualités qui, font de lui, à notre avis, le premier ouvrage classique sur les pompes centrifuges. Il résume avec une grande concision tous les travaux qui depuis trente ans ont apporté quelque clarté sur les propriétés et le fonctionnement de ces machines. Avec une grande sûreté de jugement, il écarte les théories erronées, tout en les signalant, il conserve et approfondit celles qui sont sanctionnées par l'expérience et enfin il en propose d'originales.

Voilà pourquoi M. Bergeron, un spécialiste en la matière et qui a publié il y a peu de temps un ouvrage sur les machines hydrauliques déjà analysé dans cette Revue, a abandonné un ouvrage qu'il avait en préparation sur le sujet, pensant faire une œuvre plus utile en présentant d'abord le livre de M. Pfleiderer à ses compatriotes.

Le présent ouvrage est donc double: il comporte d'une part la traduction fidèle du livre de M. Pfleiderer, puis, en notes mises en bas de la page, les compléments qui résultent des expériences personnelles du traducteur. Ainsi est ajouté au travail si complet quoique très concis de M. Pfleiderer l'essentiel des connaissances que M. Bergeron a acquises au cours d'une carrière déjà longue.

Le sujet traité entraîne l'obligation de donner une importance particulière aux applications des phénomènes hydrauliques qui nécessitent de recourir aux théories de l'hydrodynamique mathématique. A cela s'ajoute que les méthodes d'exposition doivent abandonner les voies ordinairement suivies pour les pompes centrifuges et cela semblera peut-être difficile au lecteur, quoique nécessaire. Cependant, l'ouvrage suppose seulement, en hydrodynamique et en mécanique, des connaissances qui sont aujourd'hui enseignées dans les écoles techniques supérieures.

Au début du livre sont résumés les principes élémentaires de la technique des courants. Pour le calcul de l'aubage, l'auteur a tenu compte de l'influence de l'écartement de deux aubes consécutives car le nombre des aubes influe considérablement sur la puissance absorbée. Dans cette question l'auteur a conservé comme base la théorie des turbines d'Euler que Zeuner a dénommée « Théorie des filets liquides ».

Les roues axiales qui ont très peu d'aubes sont cependant traitées d'après la théorie des ailes portantes.

Le dessin des aubes cylindriques ou à surface gauche est indiqué non seulement par la méthode usuelle mais aussi par un procédé qui permet de déterminer par le calcul l'aube sur toute sa longueur.

Parmi les diffuseurs, l'auteur a accordé une attention spéciale aux colimaçons parce que l'on trouve dans la littérature différentes erreurs propagées sur leur calcul. Le fonctionnement des pompes, lorsque les conditions de marche varient, est obtenu à l'aide de courbes caractéristiques à vitesse constante; leur tracé est indiqué par une méthode appropriée et, fait non connu, il est signalé que pour la même pompe ces lignes sont « congruentes ».

A côté des différentes pertes qui se rencontrent dans la pompe, le phénomène de la cavitation est étudié et on a recherché le moyen de le traiter par le calcul. La poussée axiale et son équilibrage sont traités en détail. Dans l'exposé concernant les différentes parties de la pompe, l'attention du lecteur est appelée sur la vitesse critique de l'arbre, ainsi que sur la théorie nouvelle des paliers.

Pour terminer, l'auteur a décrit les différentes constructions des pompes centrifuges, ainsi que quelques installations exécutées.

On devra savoir gré à M. Bergeron de l'abnégation dont il a fait preuve et du soin qu'il a apporté en mettant cette œuvre si utile à la portée des ingénieurs français qui y trouveront un guide et un appui.

L. Potin.

***

Katel (L.). — **Les Bruits dans les bâtiments. Comment les éviter. Acoustique des bâtiments.** — 1 *volume in-8° raisin* (16 × 25) *de* 112 *pages, avec* 51 *figures.* (*Prix, broché* : 15 *fr.*). *Ch. Béranger, éditeur, Paris.*

Le bruit est un très vieux fléau puisque déjà, dans

sa troisième satire, Juvénal se plaignait des bruits de la vieille Rome...

La lutte contre les bruits d'une ville moderne a pris une grande extension au commencement du siècle en Amérique et en Europe aussi on commence à chercher peu à peu à combattre ce mal, soit par les lois, soit par l'application de remèdes techniques. Mais la lutte contre le bruit est très difficile. Pour l'éviter, il faut autant que possible empêcher sa naissance et au moins atténuer sa propagation; mais si les bruits de la rue sont très gênants, ceux d'un bâtiment moderne le sont plus encore.

En raison de l'emploi de nouveaux matériaux et par suite de nécessités d'économie, les planchers modernes sont de faible épaisseur et les murs des bâtiments transmettent les bruits, augmentés de la résonance, dans les étages et les bâtiments voisins.

Grâce à de nombreuses recherches scientifiques, expérimentales, ainsi que par la fabrication de matériaux isolants, des résultats notables ont été obtenus et les expériences réalisées dans ce nouveau domaine technique permettent actuellement de trouver la solution souvent satisfaisante du problème. Pourtant, à mesure que l'on cherche à la perfectionner on se heurte à certaines difficultés qui consistent dans le fait suivant : certains matériaux, comme le feutre, le liège, donnent de bons résultats comme amortisseurs des bruits transmis par la construction mais sont peu efficaces pour l'arrêt des bruits transmis par l'air et d'autre part, les méthodes de défense ne s'accordent pas toujours avec d'autres problèmes comme ceux de la ventilation, du chauffage, de la lutte contre l'humidité, de la stabilité et enfin, inutile de le dire, avec la question financière.

Résoudre la question dont il s'agit d'une façon convenable est l'une des tâches les plus importantes des ingénieurs. Le présent ouvrage n'a d'autre ambition que de préciser les problèmes techniques et d'indiquer, dans leurs grandes lignes, les différentes méthodes de leur solution. Cette brochure contribuera incontestablement au développement et à l'élargissement de cette nouvelle technique.

F. M.

*
**

Sproxton (F.). — **Vernis et émaux cellulosiques**, *traduit d'après l'édition allemande de* G.-F. Meier et F. Bitterich, par A. Tissot, *Ingénieur chimiste aux Etablissements A. D. T.* — 1 *vol.* 16 × 25, VIII-196 *pages*, 8 *figures*. 385 *gr.* (*Prix, relié* : 45 *fr.* ; *broché* : 36 *fr. Dunod, éditeur, Paris*, 1929.

Les Etats-Unis utilisent depuis longtemps déjà les vernis cellulosiques mais en France cette industrie n'en est encore qu'à son début. Cependant, elle se développe de jour en jour et il serait nécessaire, par conséquent, que de nombreux industriels et chimistes disposassent d'une documentation sur le sujet. Mais il n'existe actuellement aucun ouvrage français traitant le côté technique et pratique de la fabrication des vernis et émaux cellulosiques.

C'est la raison pour laquelle M. Tissot a entrepris la traduction de l'ouvrage de Sproxton, d'après l'édition allemande de Meier et Bitterich, ouvrage qui constitue un guide dans cette industrie, aux Etats-Unis.

C'est une étude très détaillée de la fabrication des laques cellulosiques, de leurs constituants, des procédés de nitration et d'acétylation de la cellulose, de la composition et des propriétés des solutions. On y trouvera de nombreux renseignements sur le choix des dissolvants, les essais de laboratoires, les analyses, les apprêts terminaux et des indications sur les différentes préparations : laques pour l'aviation et l'automobile, laques transparentes, laques pour cuirs, cuirs synthétiques, lièges agglomérés, etc...

Cet ouvrage ouvrira la voie à de nouvelles recherches et sa lecture sera, pour les chimistes, l'occasion d'initiatives permettant d'obtenir, avec une qualité toujours accrue, des prix de revient de moins en moins élevés.

F. M.

*
**

Chevenard (P.), *Ingénieur civil des mines.* — **Analyse dilatométrique des matériaux.** — Préface de Ch.-Ed. Guillaume. — 1 *vol. de* 80 *pages, avec* 34 *figures. Dunod, éditeur, Paris*, 1929. (*Prix, broché* : 22 *fr.*).

Toutes les transformations thermiques des matériaux solides ont leur traduction sur les courbes de dilatation. L'observation attentive des anomalies de dilatation permet de saisir les réactions pendant qu'elles s'effectuent; enfin, par une élaboration quantitative du diagramme dilatométrique, on parvient à reconstituer les derniers maillons de l'histoire thermique de l'échantillon observé, les constituants étant identifiés et même approximativement dosés d'après leurs caractères dilatométriques : anomalies spécifiques et grandeurs de dilatabilité. Ainsi se trouve justifié le nom d'analyse dilatométrique donné à cette méthode physico-thermique d'investigation.

Elle offre sur l'analyse chimique le double avantage de conserver l'échantillon et de permettre des mesures continues. Elle est très sensible et aussi très sûre. Elle s'applique enfin à tous les matériaux solides et convient aussi bien à l'étude des réactions très lentes qu'à l'analyse des transformations de trempe les plus rapides.

Au reste, elle est d'une application commode, grâce aux appareils décrits dans cette brochure que nous recommandons chaleureusement à tous ceux qu'intéressent la métallurgie appliquée et la connaissance des alliages métalliques et des corps en général.

F. Michel.

*
**

Regnauld (Paul), *Ingénieur en chef de l'Artillerie navale.* — **Déformations permanentes et ruptures des aciers.** — 1 *vol. de* 92 *pages*, 31 *figures*. (*Prix, broché* : 20 *fr.*). *Dunod, éditeur, Paris*, 1929.

D'une façon générale, s'il est vrai que la bonne fa-

brication et le bon emploi d'un acier se jugent par expérience, il ne faut pas oublier que ce n'est pas en opérant au hasard ou avec des méthodes empiriques, qu'on obtiendra des résultats industriels sérieux.

Par exemple, s'il s'agit de l'écrouissage, une variation dans la nuance de l'acier décalera ou supprimera la possibilité de germination, c'est le cas de l'acier doux au carbone comparé à l'acier mi-dur. Une variation de vitesse des traitements thermiques pourra, pour une nuance donnée, produire une cristallisation différente, c'est ce qui se produit pour les aciers au nickel vers 500°.

On peut multiplier ces exemples et ce n'est pas en s'en remettant à l'intuition qu'on pourra prévoir les dangers de rupture plus ou moins grands qui apparaîtront dans une pièce. Le rôle de l'ingénieur est d'étudier avec soin chaque cas particulier, en se souvenant des considérations générales sur les ruptures et les déformations qui sont exposées au cours de cet ouvrage.

Cela ne veut pas dire que l'ingénieur qui aura acquis ici une connaissance plus exacte des choses ne devra plus recourir aux coefficients de sécurité qui sont la « honte des sciences appliquées » car ils restent nécessaires pour se garantir contre l'inconnu. En tout cas, un ingénieur qui se sera pénétré des enseignements de l'ouvrage se sera cependant placé dans les meilleures conditions pour parer, dans toute la mesure du possible, à l'imprévisible.

Le livre est divisé en trois parties: la première concernant les cas normaux de déformations permanentes et de ruptures, la deuxième relative aux chocs sur l'acier et à leurs accidents et la troisième à l'étude des aciers préalablement écrouis.

L. P.

***

Cuvillier (T.), *Contrôleur principal des Mines.* — **Législation minière et Contrôle des Mines.** — *2e édition revue et mise à jour par* H. DE BUTTET, *Ingénieur civil des Mines.* — *1 volume* 12×18, IV-604 *pages.* 760 *gr.* (*Prix, relié : 76 fr. ; br : 67 fr.*). *Dunod, éditeur, Paris,* 1929.

La législation minière s'étend à des questions multiples : recherche des mines; obtention des concessions; relations entre concessionnaires, inventeurs, exploiteurs et propriétaires du sol, indemnités diverses; relations entre concessionnaires de mines voisines; obligations envers l'Etat, etc., etc... Aussi, les exploitants de mines, carrières et tourbières, comme tout le personnel chargé du contrôle et de l'exploitation, ont-ils souvent ressenti l'utilité que présenterait pour eux un volume réunissant tous les textes relatifs à la législation et aux questions de contrôle des mines.

De nombreux ouvrages ont déjà paru sur la législation des mines, en particulier ceux des professeurs de l'Ecole Nationale des Mines, MM. Dupont et Aguillon et le présent volume s'appuie sur leur autorité incontestable.

Ces ouvrages sont tous plus ou moins spécialisés dans certaines questions de ce vaste domaine et il convenait d'établir une documentation complète, groupée en un seul traité. C'est le but que s'est proposé l'auteur qui a divisé son ouvrage en trois parties bien distinctes : les deux premières examinent et commentent les documents législatifs et la jurisprudence en vigueur; la troisième les complète en reproduisant les textes de ces divers documents, préalablement codifiés et classés, en vue d'en simplifier la lecture. La deuxième partie se termine par l'étude du droit minier dans les colonies.

Le volume s'achève par la présentation de divers modèles de demandes en concessions ou renonciations, d'affiches, etc... et par la législation des eaux minérales, de la poudre et de la dynamite qui intéresse également l'ingénieur des Mines et l'exploitant.

L'ouvrage est donc conçu d'un point de vue éminemment pratique, comme tous ceux de la Bibliothèque de l'Ingénieur des Travaux Publics dont il fait partie.

F. M.

***

Laporte (G). — **Barrages conjugués et Bassins de compensation.** — *1 vol.* 16×25, VIII-116 *pages,* 29 *figures.* (*Prix, broché : 32 fr.*). *Dunod, éditeur, Paris,* 1929.

Dans l'étude d'un projet de barrage, deux ordres de questions se posent successivement à l'ingénieur. Le premier concerne en quelque sorte l'intérêt public, puisqu'il faut fixer la position de l'ouvrage, sa hauteur, le volume de la retenue et au besoin, du bassin de compensation, étudier le régime des eaux dont dépendra l'équipement en vannes de prise et de décharge et en organes de déversement.

Dans le deuxième ordre de questions, qui ne touche plus aux intérêts des usagers de l'amont ou de l'aval, il s'agit d'étudier le mode de construction du barrage et de fixer ses dimensions en fonction de la résistance qu'il doit présenter.

Le présent ouvrage ne s'occupe que de la première des deux classes de préoccupations qui assaillent l'ingénieur pour l'établissement de son projet.

Le livre concerne plus spécialement l'influence que peuvent avoir l'un sur l'autre deux barrages immédiatement voisins, sur une même rivière; cette influence se traduisant, pour un équipement déterminé des usines, par des règles d'utilisation des débits disponibles et par la fixation du volume de réserve.

Il montre également de quelle façon on peut définir les conditions de marche de deux usines conjuguées, dans quelles limites il faut fixer ces conditions, une des règles essentielles à imposer à l'usine aval étant, sinon de rétablir le régime de la rivière, du moins de lui faire restituer un débit satisfaisant pour ses riverains. L'auteur analyse encore le rôle que joue le lit de la rivière dans la détermination du volume des bassins de compensation. Son ouvrage aurait manqué, non seulement d'intérêt, mais aussi de puissance enseignante, s'il n'avait pris le soin de choisir des

cas concrets. C'est ainsi que l'auteur a trouvé l'exemple favorable dans le projet d'installation de la chute d'Eguzon, comportant les usines d'Eguzon, et de l'usine d'aval de La Roche aux Moines.

Dans la première partie de l'ouvrage, il est expliqué de quelle façon on peut définir les conditions de marche de deux usines ainsi conjuguées et dans quelles limites on est obligé de fixer ces conditions. Dans la deuxième partie, on voit dans quelles limites utiles la réserve relativement insignifiante de l'usine de La Roche Bat l'Aigue, à l'aval de La Roche aux Moines, peut intervenir et, tout en régularisant le débit à son aval, permet à l'usine amont de produire surtout les pointes les plus grandes pour le réseau qu'elle alimente. Dans la troisième partie, l'auteur a examiné s'il serait pratique d'augmenter l'armement de l'usine principale en y installant un groupe supplémentaire et cela conduit à rechercher quelle serait l'utilisation de ce matériel supplémentaire, sans augmenter l'importance du bassin de compensation, et si cette utilisation justifierait la dépense engagée.

Le livre est divisé en cinq chapitres : le premier se place dans l'hypothèse où la réserve du bassin de compensation est une fraction appréciable de celle du barrage amont; le deuxième envisage le cas où cette même réserve n'en est plus qu'une fraction minime; le troisième chapitre est relatif à l'étude de l'augmentation du débit maximum réalisable à l'usine amont sans modifier la réserve du barrage aval; le quatrième chapitre concerne l'influence du lit de la rivière sur la détermination du volume du bassin de compensation et enfin le cinquième donne une représentation graphique de l'énergie emmagasinée dans les diverses tranches du bassin de compensation.

Le travail de M. Laporte présente un grand intérêt car il a traité la question des barrages sous un aspect nouveau et a apporté une contribution importante à l'étude de leur établissement et de leur fonctionnement. C'est un ouvrage qu'il faudra consulter quand il s'agira d'entreprendre tout projet concernant l'édification de barrages.

L. P.

***

Darras, *Ingénieur*. — **La Marbrerie.** — 1 *volume* x-364 *pages*, 163 *figures*. *Dunod, éditeur, Paris*, 1929. (*Prix, broché :* 65 *francs*).

Parmi les nombreux ouvrages techniques relatifs à la construction des édifices, il manquait jusqu'à ce jour celui faisant connaître la technologie des pierres.

Les livres dans lesquels ces matériaux sont passés en revue n'envisagent ordinairement que leur application au point de vue artistique, ce qui entraîne leurs auteurs à des dissertations d'ordre esthétique fort intéressantes sans doute, mais qui laissent le constructeur proprement dit assez peu renseigné sur ce qui le touche particulièrement.

L'auteur de l'ouvrage se borne, laissant de côté les pierres communes, à l'étude des marbres, des granits et des quelques pierres assez fines pour trouver leur emploi dans les travaux de décoration.

Il commence par indiquer la provenance des marbres et par là il faut entendre, suivant l'usage, les granits et les calcaires de luxe. Il signale ensuite leurs propriétés constructives : persistance de figure et de constitution (résistance aux intempéries), capacités mécaniques (résistance aux forces qui attaquent une construction), capacités plastiques (grain, couleur, facilité de travail).

Par la connaissance de ces propriétés, on a le moyen de concilier ces deux éléments de travail si souvent en opposition : l'Art et l'Economie.

Mais le carrier a aussi besoin de connaître tous les perfectionnements apportés aujourd'hui dans l'exécution de ses travaux. Tous les procédés du carrier et du marbrier, tous les outils et toutes les machines modernes qu'ils ont à l'heure actuelle à leur disposition sont décrits et discutés par l'auteur dans la 2e partie de son ouvrage.

Si ces deux parties viennent ainsi au secours du « maître de l'œuvre » il y a aussi une troisième personne le « maître de l'ouvrage » qui est le propriétaire et dont les intérêts sont également à prendre en considération. C'est ce que fait l'auteur dans la 3e partie, partie qui n'est pas la moins intéressante, aussi bien par son utilité que par sa nouveauté. Les travaux de marbrerie peuvent en effet donner lieu aux discussions les plus longues et les plus embrouillées, si celui qui les a commandés n'est pas suffisamment au courant des méthodes de calcul pour les évaluations et si celui qui les exécute ne possède pas, lui aussi, les moyens d'établir des devis qui soient rationnels.

C'est cette partie de l'industrie marbrière — qui est un peu la bouteille à l'encre — qu'ici l'auteur réussit à rendre claire.

M. Darras était des mieux placés pour écrire cet ouvrage, par suite de sa collaboration très active au « Journal de la Marbrerie » où il a acquis une compétence toute particulière en la matière.

Ce livre sera précieux à l'architecte auquel il apportera des données précises, à l'entrepreneur et au propriétaire qui y trouveront tous renseignements utiles sur l'exécution des travaux et les méthodes d'évaluation des prix.

L. Potin.

***

Ecorchon, *Ingénieur mécanicien principal de la Marine*. — **Le Moteur Diesel et ses dérivés.** — 1 *vol. de* 533 *p. avec nombreuses figures. Delagrave, éditeur, Paris*, 1929.

La machine à vapeur alternative n'a pas encore dit son dernier mot et il est possible qu'après le moteur rotatif qu'est la turbine à vapeur, entre également en scène, dans un avenir rapproché, la turbine à explosion. Mais un fait constant est que le moteur Diesel prend chaque jour plus d'expansion. Les raisons en sont bien connues, malgré certaines imper-

tions qu'il présente encore et qui ne tarderont sans doute pas à être corrigées.

De nombreux livres ont déjà été publiés sur le moteur Diesel, mais celui-ci a été écrit par un auteur qualifié pour parler de ce moteur et il a fait un traité dans lequel la théorie et la pratique du moteur Diésel et ses dérivés sont parfaitement exposées.

L'ouvrage s'adresse surtout à ceux qui utilisent le moteur Diésel et des moteurs similaires que l'on désigne parfois sous le nom assez vague de moteurs à huiles lourdes; aussi l'auteur a-t-il fait un ouvrage qui serait un moyen terme entre ceux qui visent plus particulièrement le technicien averti des questions scientifiques et ceux destinés aux simples machinistes.

Le livre débute par des notions préliminaires sur les machines thermiques, mais on a eu soin de rejeter en appendice divers développements théoriques, de façon à entrer de suite dans le vif du sujet et décrire les principes du moteur Diésel à 4 ou à 2 temps, les températures réalisées dans le cycle, etc... pour donner à la suite la description sommaire des principales parties constituant le moteur, la régulation des consommations et les rendements à diverses allures, puis pour terminer, l'étude des mécanismes employés.

Le chapitre suivant est consacré à l'étude des divers organes du moteur, mais le texte n'est pas une description pure et simple et il s'accompagne de réflexions judicieuses, par exemple sur les proportions relatives de la course et de l'alésage, sur l'épaisseur de la chemise, sur le refroidissement du piston, sur les vibrations de torsion des arbres. L'auteur passe ensuite à l'alimentation en air des moteurs et à l'évacuation des gaz brûlés.

Le chapitre qui suit traite avec détails de l'alimentation du moteur en combustible, du réglage de cette alimentation et de l'injection par pulvérisation mécanique et par pulvérisation à l'air comprimé.

Les organes de réfrigération, les organes de lubrification sont ensuite étudiés et on arrive enfin à des chapitres qui présentent un haut intérêt pour ceux qui utilisent le moteur Diésel; il s'agit de la manœuvre du moteur : procédés de démarrage, réglage de l'allure et des organes de contrôle et de sécurité. Les pages traitant ce sujet se terminent par une comparaison entre les moteurs à quatre et à deux temps suivies de tableaux numériques donnant la puissance et le poids des différents moteurs.

Viennent ensuite des indications sur le moteur à double effet, sur le moteur à pistons opposés, sur la suralimentation. On peut regretter que l'auteur ne soit pas entré dans de plus grands développements sur le moteur à double effet à deux et à quatre temps comme ceux qui sont en service actuellement sur de grands paquebots.

Au livre 2 sont décrits divers types de moteurs les plus connus, et l'attention du lecteur doit y être attirée sur le chapitre considérable intitulé : « Réglage, conduite et entretien des moteurs » car il est le fruit de la longue expérience de l'auteur.

Un chapitre également important pour les usagers du moteur Diésel est celui qui parle des avaries, de leurs causes, de leurs effets et des moyens d'y remédier et qui se termine par des considérations très intéressantes concernant l'entretien.

L'auteur, pour finir, parle des moteurs à boules chaudes semi-Diésel et des moteurs à pré-combustion. Il donne leurs principes de fonctionnement, leur manœuvre, et en décrit quelques-uns.

Tel est, brièvement résumé, ce livre qui intéressera tous ceux qui ont à s'occuper des moteurs Diésel : constructeurs et usagers. Ils y trouveront des renseignements très nombreux et très détaillés, ainsi que des indications des plus utiles.

L. POTTS

***

Graveri (Professeur Calisto). — **Les Essences naturelles.** Traduit d'après la 2e édition italienne par H. TATU. — *1 vol.* 13 × 21 *de* 602 *p. avec* 57 *figures. Dunod, éditeur, Paris.* (*Prix, broché* : 171 *fr.* 85).

Comme la première édition, cette deuxième observe un juste équilibre entre les trois aspects de la question, c'est-à-dire les points de vue scientifique, pratique et analytique et l'auteur a résisté à la tentation qu'il a eue de développer surtout la partie scientifique, très justement d'ailleurs, car un Manuel doit être un livre pratique et renfermer des notions précises et courtes, des chiffres exacts, des conseils clairs, plutôt que se perdre dans la théorie, les hypothèses et les polémiques qui trouvent leur place dans des revues spécialisées.

La bibliographie qui n'est la plupart du temps qu'un étalage facile d'une érudition que l'on se procure à bon compte dans les agences allemandes de documentation, a été réduite au strict minimum utile.

Parmi les méthodes d'analyse, l'auteur n'a parlé que des plus employées, soit à cause de leur simplicité, soit par les résultats certains qu'elles donnent.

L'auteur étudie d'abord les propriétés générales des essences, puis les caractères physiques et chimiques des principaux constituants. Il examine ensuite les méthodes générales d'extraction des essences (expression, distillation, extraction par les graisses et par les solvants volatils).

Les procédés de purification et de conservation des essences, les méthodes de séparation des constituants, la déterpénation des essences, enfin leur analyse et leur classification forment les derniers chapitres de la première partie de l'ouvrage.

La deuxième partie est consacrée à l'étude particulière de chaque espèce d'essence.

La traduction de M. Tatu doit rendre les plus grands services en France, où l'industrie des essences naturelles est en plein développement par les renseignements fournis qui éviteront bien des tâtonnements et des recherches.

L. P.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 16 Septembre 1929 (fin).

3° Sciences naturelles. — M. **Maria Molliard** : *Caractères physiologiques présentés par le* Sterigmatocystis nigra *en inanition de zinc et de fer.* Le fait de n'introduire volontairement dans les milieux de culture aucun composé de zinc, de fer, ou de ces deux métaux à la fois, provoque un ralentissement très appréciable dans le développement du *Sterigmatocystis nigra;* à ce ralentissement sont liées la production d'acide citrique et la formation d'amidon soluble. L'auteur a tenté de plus, d'éliminer toute trace de ces deux métaux ; il a obtenu un nouveau ralentissement dans le développement ; mais le poids de la substance sèche est encore très notable. Il admet donc, ou bien qu'il est impossible par la méthode employée, de soustraire tout le fer et le zinc du liquide, ou bien que ces métaux n'apparaissent pas comme absolument indispensables au développement de la Mucédinée, leur absence modifiant simplement la rapidité des échanges nutritifs. — MM. **J. Vellard** et **Miguelotte Vianna** : *Modifications de la coagulation sanguine au cours de la fièvre jaune expérimentale chez le* Macacus rhésus. Les modifications de la coagulation sanguine sont de même nature que chez l'homme ; mais cependant moins accentuées et plus tardives chez le *Macacus rhesus*. Jamais les auteurs n'ont observé d'incoagulabilité complète du plasma, ni une proportion d'antithrombine capable d'empêcher définitivement *in vitro* la coagulation d'un plasma normal par un sérum coagulant. Cette intensité moindre des troubles de la coagulation est d'accord avec la discrétion des phénomènes hémorragiques dans la fièvre jaune du *rhesus*. La diminution de la coagulabilité ayant défaut dans toutes les formes non mortelles observées chez le *rhesus* est un bon élément de pronostic dans cette affection chez le Singe. Sa valeur est, au contraire, plus faible à ce point de vue chez l'homme où les troubles de la coagulation existent dans toutes les formes de la fièvre jaune et dès le début de la période fébrile.

Séance du 23 Septembre 1929 (fin).

3° Sciences naturelles. — M. **Peirier** : *Les* Caloncoba *à huile antilépreuse du Cameroun.* Il existe trois espèces de *Caloncoba* : *C. Echinata*, *C. Welwitschii* et *C. Glauca* dont les graines donnent des huiles antilépreuses. Etant donné la fréquence de tous ces *Caloncoba* dans la région forestière du Cameroun, on conçoit tout l'intérêt qu'il y a à constater l'utilisation possible de plusieurs de leurs représentants pour la préparation de ces huiles dont les acides gras, surtout sous la forme d'éthers à alcools monoatomiques, ont, dans le traitement de la lèpre, une efficacité généralement reconnue. — M. **Henri Mémery** : *L'été de 1929 et les variations solaires.* On sait que les températures élevées de l'été 1928 ont coïncidé avec une recrudescence de taches solaires à cette époque par rapport au printemps de 1928 ; or les hautes températures de l'été 1929 ont également coïncidé avec une nouvelle recrudescence de taches solaires par rapport au printemps de 1929. Il semble difficile de trouver en dehors des phénomènes observés sur la surface du Soleil : taches, facules, éruptions diverses, une cause dont les variations continuelles s'adaptent d'une manière plus complète aux variations incessantes des divers éléments atmosphériques.

Séance du 7 Octobre 1929 (fin).

3° Sciences naturelles. — M. **M. Bridel** et Mlle **C. Bourdouil** : *Sur la transformation des glucides au cours du mûrissement des bananes.* Les analyses ont porté sur un régime de bananes des Canaries très vert, qu'on a laissé mûrir au laboratoire. La transformation de l'amidon en saccharose est hors de doute dans la banane. La diminution de l'amidon est très rapide, après une sorte de mise en train de près de 48 heures. L'augmentation du saccharose suit la même allure. Le saccharose, ainsi que le sucre total, après avoir présenté un maximum le 13e jour, décroît. Le saccharose décroît plus rapidement que le sucre total, car il se fait du sucre interverti par hydrolyse du saccharose. Après le 13e jour on observe encore une diminution de la quantité d'amidon, ce qui fait penser que l'état de maturité parfaite ne correspond pas à la teneur maxima en saccharose. — M. **Marc André** : *Une forme adulte du Rouget* (Thrombicula autumnalis *Shaw*) L'an dernier, l'auteur était parvenu, par l'élevage de larves d'Acarien connues sous le nom de Rougets (*Leptus autumnalis Shaw*), à obtenir des nymphes qui se rattachaient indiscutablement au genre *Thrombicula*. Cette année il a pu recueillir, à l'intérieur d'une motte de terre prise à une profondeur de 15 à 20 cm, un exemplaire adulte de *Thrombicula autumnalis Shaw* femelle. C'est le premier individu complètement adulte appartenant à une espèce du genre *Thrombicula* qui se trouve signalé en France. Il semble donc que les *Thrombicula* sont des animaux qui vivent simplement enfoncés dans la terre, c'est-à-dire qu'ils appartiennent à la faune appelée endogée par Pruvot, plutôt qu'à celle des terriers (faune microcavernicole). — MM. **Ch. Achard** et **A. Arcand** : *Etude comparée des protéines dans le sérum sanguin et dans les sérosités pathologiques.* Les auteurs ont étudié comparativement dans le sérum et dans les sérosités pathologiques le taux des trois sortes de protéines : sérine, globuline et myxoprotéine. Ils ont constaté qu'il y a toujours beaucoup moins de sérine, de globuline et de myxoprotéine dans la sérosité que dans le sérum sanguin ; mais la proportion était plus variable pour la myxoprotéine. Les auteurs concluent donc que, pour une part importante, les protéines des sérosités proviennent du plasma sanguin, mais sans exclure néanmoins toute formation de protéines dans les séreuses.

Séance du 14 Octobre 1929 (fin).

3° Sciences naturelles. — M. **Marin Molliard** : *Deux exemples nouveaux de caractères morphologiques dépendant des conditions extérieures.* 1° Dans les conditions normales, la face interne de la gousse du Pois reste lisse jusqu'à la maturité du fruit; mais si l'on amène l'épiderme interne à se développer à l'air libre, l'on ne tarde pas à constater que les faces internes se couvrent de poils si nombreux qu'ils donnent bientôt aux organes l'aspect d'un feutre épais. 2° On sait que les pétales de l'œillette *Papaver somniferum album* sont normalement, au moment de l'anthèse, d'un blanc absolument pur ; or, si l'on vient à ouvrir les boutons d'une manière prématurée, en écartant les deux sépales, on amène les organes internes à poursuivre leur développement dans des conditions différentes des conditions normales et le résultat se traduit par l'apparition de zones rouges qui rendent les pétales panachés. C'est à la lumière qu'il convient de rapporter la formation du pigment. — M. **L. Mercier** : *La chétotaxie de l'aile de* Limosina pusilla *Meig du point de vue des caractères sexuels secondaires.* 1° Les ailes de cette espèce présentent dans leur chétotaxie deux caractères sexuels secondaires remarquables. D'une part, certaines *macrotrichia* du bord postérieur de l'aile du mâle sont transformées en soies flagellifères ; celles-ci n'existent pas chez la femelle. D'autre part la répartition des *microtrichia* est différente chez le mâle et chez la femelle, ces soies constituent trois îlots chez le premier et deux chez la seconde. 2° Du fait que chez les *Muscidae*, et, en particulier, chez de nombreuses espèces du genre *Mimosina* Macq., les *microtrichia* existent sur toute la surface membraneuse de l'aile, il est logique d'admettre que la réduction présentée par ces soies chez *L. pusilla* est la conséquence d'une évolution régressive ; celle-ci étant plus accusée chez la femelle que chez le mâle. — — M. **Brocq-Rousseu**, Mme **Z. Gruzewska** et M. **G. Roussel.** : *Influence de la concentration ionique du milieu sur l'activité de l'amylase du sérum de cheval.* Les expériences ont été faites avec les sérums de 12 saignées successives de 4 chevaux et avec ceux de 20 saignées d'un même cheval, elles ont montré que : 1° quelle que soit la quantité des saignées effectuées successivement sur un animal, on trouve toujours de l'amylase dans le sérum, ainsi que de la maltase; 2° la courbe du sucre trouvé, qui exprime l'activité de l'amylase d'une série de sérums d'un même animal, n'est pas une ligne droite. Elle présente des fluctuations d'une saignée à l'autre, et des variations individuelles; 3° on peut admettre : soit que la quantité du ferment subit des variations au cours des saignées, soit que l'activité de l'amylase exprimée en sucre obtenu n'est que la résultance de deux forces actives qui se contrarient mutuellement, l'action du ferment hydrolysant et l'influence des substances empêchantes contenues dans le sérum en plus ou moins grande quantité. — M. **Paul Génaud** : *Des échanges d'ions entre cellules de levures et solutions de nitrate de plomb.* Les nouvelles recherches de l'auteur ont montré que le plomb pénètre dans la cellule par voie d'échange d'ions, comme l'ammonium, que cet échange obéit à la loi d'action de masse, enfin que ce métal lourd est susceptible de déplacer la presque totalité des constituants minéraux de la cellule. D'autre part, le plomb est fixé, dans la cellule vivante, essentiellement sur la membrane et les vacuoles, le protoplasme ne fixant pas de quantités visibles, ou mesurables de plomb. Dans la cellule morte au contraire, le protoplasme fixe de grandes quantités de plomb. — MM. **A. Policard, S. Doubrow** et **M. Boucharlat** : *Sur le mécanisme de la silicose pulmonaire. Influence sur les cellules cultivées* in vitro *des poussières siliceuses provenant du travail au rocher dans les mines de houille.* L'étude de l'action *in vitro* sur des cultures de tissu, des poussières siliceuses recueillies dans une mine, a montré que ces poussières ne sont pas inoffensives pour les cellules, au moins celles qui sont constituées de quartz assez pur, en forme d'aiguilles et de lamelles coupantes. Mais cette action vulnérante est certainement lente, car les altérations observées dans les cellules sont minimes. Il est vrai que la durée d'observation des cultures n'est pas très longue, de quatre jours au plus. Ces faits expérimentaux tendent à confirmer la conception qui rapporte l'origine des troubles de la silicose pulmonaire à une action toxique lente de la silice, dissoute peu à peu. — MM. **Georges Blanc** et **J. Caminopetros** : *Quelques données expérimentales sur le virus de la dengue.* 1° Le sérum de convalescent de fièvre jaune n'exerce aucune action sur le virus de la dengue soit *in vivo*, soit *in vitro*. 2° Le virus de la dengue contenu dans l'organisme du moustique traverse facilement les bougies Chamberland L. 2 et L. 3 à la pression atmosphérique. 3° Le virus de la dengue persiste dans le sang des malades au moins jusqu'au cinquième jour de la maladie et peut infecter le Stegomya. Ces faits s'opposent à ceux qui ont été constatés dans l'infection amarylique et séparent nettement le virus de la dengue de celui de la fièvre jaune.

Séance du 21 octobre (fin).

3° Sciences naturelles. — M. **E.-L. Bouvier** : *Sur le classement et la distribution géographique des Saturnioïdes hémileucidiens de la sous-famille des Automérinés.* La sous-famille des Automérinés se divise en deux tribus d'ailleurs inégales : les *Automéricés* qui comprennent l'immense majorité des formes de la sous-famille, et les *Agliicés* qui se limitent à trois genres : *Polythysana*, *Agliopsis* et *Aglia*. Les Automéricés habitent exclusivement l'Amérique, tandis que les Agliicés se trouvent en îlots dans l'Ancien et le Nouveau Monde. Evidemment les Agliicés sont des formes essentiellement américaines, mais ils ont dû s'étendre sur une aire beaucoup plus vaste, et bien qu'ils ne soient plus représentés aujourd'hui dans l'Ancien Monde que par le seul *Aglia tau*, on peut croire qu'ils ont envoyé jadis d'autres émissaires dans cette direction, sans doute aussi vers le continent africain. — M. **Maurice Fontaine** : *De l'action des fortes pressions sur la respiration des Algues.* Alors que chez les animaux les fortes pressions activent les échanges gazeux, chez les Algues (*Ulva lactuca*) la consommation d'oxygène diminue à mesure que s'élève la pression. Cette diminution n'est pas régulière, mais présente des paliers qui correspondent sans doute à des états colloïdaux différents du protoplasme. On ne peut dépasser une pression d'en-

viron 600 kg. pendant plusieurs heures sans produire des modifications irréversibles. — M. **Aug. Chevalier** : *Sur l'envahissement des bouches de l'Adour et de la Bidassoa par le* Spartina glabre *Muhlb. et sur la variabilité de cette espèce. Spartina alterniflora, S. Neyrauti* et *S. townsendi* ne sont que des formes stationnelles d'une même espèce, le *S. glabra* Muhlb., dont la patrie est l'Amérique du Nord. Dans le golfe de Gascogne, cette espèce est aussi envahissante que dans les estuaires de la Manche. C'est ainsi que dans la Bidassoa elle remonte jusqu'au pont de Béhobie et elle remplit presque complètement le canal qui sépare la France de l'île des Faisans ; la célèbre île neutre se trouve ainsi rattachée à notre territoire par suite du pullulement d'un Spartina venu d'Amérique à une époque inconnue, mais qui remonte à plus d'un siècle. Spartina qui prend des aspects si différents suivant les stations où il croît que divers botaniques ont voulu y voir à tort plusieurs espèces distinctes ou des hybrides. — M. **Raymond-Hamet** : *Spartéine et hordéine.* 1° L'action paralysante de la spartéine sur les synapses — action qui n'est pas précédée comme celle de la nicotine d'une très forte action excitante sur ceux-ci — justifie pleinement l'emploi de cette substance dans les cardiopathies d'origine centrale. Peut-être même pourrait-on étendre son emploi thérapeutique aux trouble d'origine centrale des organes à fibre lisse et plus particulièrement à ceux de l'estomac et de l'intestin. 2° L'action hypertensive de l'hordéine persiste chez l'animal dont les synapses ont été totalement paralysés.

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Classe des Sciences

Séance du 6 Juillet 1929.

1° Sciences mathématiques. — M. **Cl. Servais** : *Sur la géométrie du tétraèdre.* III. — M. **Th. de Donder** : *Théorie invariantive du Calcul des variations.* VI. — M. **E. Schuntner** : *Application des groupes continus aux groupes linéaires discontinus.* — M. **C. Lurquin** : *Sur des critères de probabilité au sens de Bienaymé-Tchebycheff.*

2° Sciences physiques. — M. **Th. de Donder** : *L'affinité.* II. L'auteur étudie d'une manière systématique les systèmes physico-chimiques à *masse variable*, par où il entend ceux auxquels on ajoute ou enlève au cours de la réaction certaines masses des constituants.

3° Sciences naturelles. — M. **A. Jamotte** : *Note sur la découverte d'une flore à* Glossopteris *dans la vallée de la Lukuga, aux environs de Greinerville (Congo belge).* Cette flore présente les plus grandes affinités avec celle de la partie moyenne de l'*Ecca Series* de la région typique du Karoo. L'*Ecca Series* est tenue comme étant d'âge permien. Comme les gîtes fossilifères encadrent le faisceau des couches de houille du bassin charbonnier de la Lukuga, ainsi se trouve fixé l'âge de ce dernier.

Séance du 3 Août 1929.

1° Sciences mathématiques. — M. **E. Schuntner** : *Application des groupes continus aux groupes linéaires discontinus.* II. — M. **L. Godeaux** : *Remarques sur l'enveloppe des quadriques de Lie d'une surface.* — MM **P.-E. Bourgeois** et **J.-F. Gox** : *Contribution à la recherche de la cause de la répartition non uniforme des longitudes des périastres des étoiles doubles spectroscopiques.* On sait que cette répartition est caractérisée *grosso modo* par une tendance nette des périastres des composantes les plus brillantes à se grouper de préférence sur l'arc de l'orbite le plus éloigné du Soleil. Les auteurs se demandent si cette répartition non uniforme ne résulte pas purement et simplement de la présence de Céphéides parmi les binaires cataloguées comme doubles spectroscopiques ordinaires et dont la variation lumineuse serait indécelée parce que trop faible.

2° Sciences physiques. — M. **R. Defay** : *Introduction à la thermodynamique des systèmes ouverts.* L'auteur appelle *système ouvert* un système physicochimique où peuvent pénétrer des masses qui étaient primitivement extérieures au système. Il montre d'abord les difficultés qui se présentent dans l'étude directe des systèmes ouverts, puis comment on peut établir indirectement les équations des systèmes ouverts en passant par l'étude des systèmes fermés, envisagés par M. de Donder dans ses travaux sur l'affinité.

L. B.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE VIENNE

Séance du 13 juin 1929.

1° Sciences mathématiques. — Mlle **E. Schrenzel** : *Sur les courbes à normales isotropes.* — M. **K. Menger** : *Sur le fondement d'une théorie axiomatique de la dimension.*

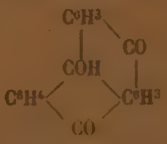
2° Sciences physiques. — MM. **A. Dadieu** et **K. W. F. Kohlrusch** : *Etudes sur l'effet Raman.* III. *Essais sur la signification des spectres de Raman.* Les auteurs montrent qu'on peut trouver dans les spectres de Raman des lignes qui se comportent comme des oscillations « internes » et « externes ». On peut calculer à l'avance si l'on connaît les masses des participants à la vibration (atome ou groupe) et l'effet de séparation pour la liaison en jeu, d'après les données thermodynamiques. — M. **St. Meyer** : *Sur la représentation de l'effet d'entassement des atomes.* — M. **Alfr. Brukl** : *L'analyse quantitative du gallium.* III. L'auteur a recherché le moyen de séparer Ga de Ti, Zr, Th, et des acides de Va, Mo et Tu. En solution oxalique, il est parvenu à précipiter, par le cupferron, Ti absolument exempt de Ga à condition que la teneur en Ti soit faible ; il en est de même pour Zr et Th. Pour de grandes quantités de Ti ou de Zr, l'auteur recommande l'acide phénylarsinique. En solutions alcaline, Ga est précipité par la 1-oxyquinoline tandis que Va, Mo et Tu restent en solution. — M. **Em. Dittler** : *Sur les degrés d'oxydation du titane dans les silicates.* L'auteur montre par des expériences de synthèse que, dans les silicates, non seulement l'acide silicique, mais aussi les sesquioxydes, peuvent être remplacés en partie par $Ti\,O^2$ et $Ti^2\,O^3$ respectivement. Dans les augites, les grenats et les olivines titanifères, la teneur en TiO^2 substitué peut aller jusqu'à 18 %, 20 % et 6-7 % respectivement sans modifier sensiblement le caractère minéralogique des silicates correspondants. Dans les olivines titanifères, il

est même possible de remplacer partiellement les bases bivalentes par la molécule TiO. — MM. **W. J. Muller** et **K. Konopicki** : *Théorie des phénomènes de passivité.* VI. *Sur la passivation du chrome par les faibles densités de courant.* Les auteurs ont constaté qu'il s'agit dans ce cas d'une simple passivité de recouvrement, dans laquelle il n'y a pas de modification du métal comme dans la passivité chimique. — M. **A. Kailan** et Mlle **Kl. Hexel** : *Les vitesses d'éthérification des acides monobromobenzoïques par HCl et la glycérine ou l'alcool éthylique.* — MM. **J. Pollak, E. Gebauer-Fulnegg** et **Eug. Blumen** : *Etude des disulfochlorures de β-naphtol.* — MM. **J. Pollak** et **Eug. Riess** : *Sur les oxhythiothophénols.* II. Les auteurs ont préparé des di- et trimercaptophénols, qu'ils ont caractérisés par divers dérivés, en particulier par les disulfures de phénoxythine, qui possèdent des propriétés de colorants sulfurés. — MM. **E. Gebauer-Fulnegg** et **And. Gluckmann** : *Etude des acides α-naphtolsulfoniques.* — MM. **Eug. Riess** et **R. Hubsch** : *Sur quelques nouveaux dérivés du thiazol.* Les auteurs ont transformé la déhydrothiotoluidine en un mercaptan, dont le disulfure teint faiblement la laine en jaune.

3° Sciences naturelles. — M. **H. Przibram** et Mlle **L. Brecher** : *Mesures de croissance sur le* Tenodera acridifolia *Stoll, une Mante japonaise.* Cette Mante a dans les deux sexes 8 et exceptionnellement 9 mues. Le poids nu des insectes pesés après les 7e, 8e et 9e mues a doublé après chacune d'elle, et le poids des carapaces quittées a également doublé.

Séance du 20 juin 1929.

1° Sciences physiques. — M. **A. Haas** : *Sur la déduction de la loi d'entropie de Boltzmann au moyen de la notion d'ondes de matière.* On déduit la loi d'entropie de Boltzmann de la formule de Gibbs pour la répartition canonique de l'énergie. De là, on déduit pour le logarithme de la probabilité statistique l'égalité avec $(E-\Psi)\Theta$, où E est l'énergie totale et le Θ le module de répartition, qui, pour l'énergie cinétique pure, est universellement proportionnel à la température. En ce qui concerne la fonction Ψ, l'auteur montre, en utilisant la notion d'onde de matière, qu'elle diminue du travail accompli dans les modifications d'état isothermes, ce qui paraît justifier son identification avec l'énergie libre. — M. **Ant. Kailan** : *Sur l'action chimique du rayonnement pénétrant du radium.* 18. *Action sur les chlorures d'acétyle et de benzoyle.* Le rayonnement pénétrant du radium, après une action de 2.000 à 5.300 heures sur ces deux chlorures, en augmente fortement la conductibilité spécifique (10 à 30 fois). En présence de benzène ou de toluène, il ne se forme ni acétophénone, ni phénylacétone. — MM. **Ant. Kailan** et **W. Antropp** : *Les vitesses d'éthérification des acides chloro et fluoro-benzoïques, de l'acide phtalylethylique et de l'acide chlorhydrique éthylalcoolique.* — M. **A. Soltys** : *Sur l'iosène, nouvel hydrocarbure du lignite de Styrie.* L'iosène, $C^{20}H^{34}$, fond à 74° ; $[\alpha]_D = +23°,75$. Il est très indifférent au point de vue chimique : on n'a pu y déceler de double liaison. Par fusion avec S, il donne un corps jaune rouge cristallisé, $C^{20}H^{28}S^2$: avec le Se, il fournit du éétène. — M. **A. Soltys** : *Sur trois composés qu'on peut extraire du liquide de Styrie.* L'extraction à l'éther de pétrole donne les trois corps suivants : 1° $C^{30}H^{50}O$, F. 256°, $[\alpha]_D = -19°,1$; 2° $C^{15}H^{26}$ Eb. 265° ; $[\alpha]_D = +5°,62$; 3° l'iosène. — MM. **R. Weiss** et **J. Reichel** : *Sur les triphénylméthanes dont les noyaux benzéniques sont unis.* V. *La diméthylènetriphénylcarbinoldicétone.* L'action de l'*o*-tolylbromure de Mg sur l'acide *o*-benzoylbenzoïque fournit la phényl-*o*-tolylphtalide, F. 120°, que l'amalgame de Na réduit en benzène-*o*-toluènephtalide, F. 197°. Par le permanganate on oxyde cette dernière en acide triphénylméthane-2 : 2'- dicarbonique, F. 214°-215°, qui, par élimination d'eau, fournit la diméthylène-triphénylcarbinoldicétone, F. 232° :



2° Sciences naturelles. — M. **L. Mirskaja** : *Phénomènes de réparation sur des tiges de* Mirabilis Jalapa *fendues dans le sens de la longueur.* La tige des plantules de *Mirabilis Jalapa* ayant déjà poussé 4 à 5 paires de feuilles, fendue suivant la longueur jusqu'à la moitié du premier internœud, présente des phénomènes de réparation très remarquables. Des parois longitudinales se forment dans les cellules de la partie blessée, un nouveau tissu méristématique se développe et de nouveaux éléments ligneux prennent naissance. — M. **W. Feldmann** : *Sur la croissance des parties de la tige des plantules de* Phaseolus coccinens *dont on a détaché ou placé à l'obscurité les feuilles primordiales.* Les plantules dont on a détaché ou placé de bonne heure à l'obscurité les feuilles primordiales présentent vis-à-vis des plantules normales une intensité de croissance accélérée. — M. **G. Horvath** : *Rhopalotes de Palestine et de Syrie.* — M. **K. Lohgerber** : *Nouveaux Poissons du Tian-Schan.* L'auteur décrit les espèces suivantes : *Schizothorax Stummeri, Oreinus Kolleri* et *Barbus Chabanaudi.*

L. B.

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 12-29

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XL DE LA REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES

(DU 15 JANVIER AU 31 DÉCEMBRE 1929)

I. — CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

Astronomie.

VARIGNY (H. DE). — Les irrégularités de la rotation de la Terre 162
La non uniformité de la rotation de la Terre et la définition du temps 225
La rotation solaire déduite des raies H et K des protubérances 257
La rotation des étoiles 257
La prévision du temps par l'action des astéroïdes 657

Botanique et Agronomie.

BEAUVERIE (J.). — Quelques tendances actuelles de la méthode naturelle en Botanique 1
BIROTARD (Marcel). — Quelques caractéristiques des terres d'Indochine en relation avec leur coloration 34
— L'élevage colonial 453
— Sur la floraison d'un palmier à l'île Maurice 689
— Utilisation des ressources agricoles de nos colonies. 693
L'électroculture et les expériences et travaux faits dans ce domaine. Conclusions à en tirer 5
Le ricin dans l'Afrique équatoriale française 100
L'azote synthétique et les engrais azotés. Leur influence sur les progrès de l'agriculture 134
Les artisans ruraux. Le « bricolage ». Les travaux d'appoint à la campagne 292
Le tabac en Algérie 355
Les problèmes de la conservation et du transport des pommes 530
Industrialisation des bois coloniaux 531
Les explosifs en agriculture 532
Station pour la canne à sucre en Floride 563
La structure moléculaire de la cellule végétale 659
L'hévéa et les terres acides 660
Les plantes à parfums dans l'Afrique du Nord 690

Biologie générale.

Une application de la chimie aux recherches anatomiques : la mesure des hémisphères cérébraux 492

Chimie agricole.

L'azote synthétique et les engrais azotés. Leur influence sur les progrès de l'agriculture 134
Les problèmes de la conservation et du transport des pommes 529

Chimie industrielle.

Le problème des combustibles liquides 258
La fabrication et les emplois du silicate de soude 422
Le prix du radium 492
Le dosage chimique de l'alcool dans les vins 659
L'industrie du lithopone 661

Chimie physique et générale.

La vaporisation du polonium 33
Les différentes sortes de substances intermédiaires instables dans la Cinétique chimique 65
Influence de la courbure des solides sur les réactions chimiques auxquelles ils participent 196
La production mondiale de platine 229
Les réactions entre acides et bases en milieu gazeux et le produit de volatilité 449

Distinctions et solennités scientifiques.

BÉHAL (A.). — A propos du centenaire de Marcelin Berthelot 625

Electricité industrielle.

Progrès dans l'emploi des appareils ménagers électriques 34
Les « courts-circuits » électriques. Leurs causes trop fréquentes : installations défectueuses et « bricolages » des abonnés 133
L'emploi des alliages légers dans la construction des lignes électriques 597
Cuisinières électriques avec minuteries de contact 598
La sécurité obtenue, dans les installations électriques, au moyen des transformateurs à basse tension 692

Géodésie.

HELBRONNER (Paul). — Un grand géodésien : Adrien Durand 593

Géographie et Colonisation.

REGELSPERGER (Gustave). — Mission scientifique de M. R. Decary dans le sud-est de Madagascar 323
L'étude des lacs pyrénéens par M. l'abbé Ludovic Gaurier. 452
Le Transsaharien 164
Les richesses en phosphates de l'Afrique du Nord 260
Outillage et mise en valeur des colonies 289

Géologie et Paléontologie.

Les richesses minières de l'Afrique équatoriale française. 99
Les minerais tunisiens 228
Les mines en Afrique équatoriale française 230
Les mines de potasse d'Alsace 564
Salines métropolitaines et salines coloniales 596
L'industrie du mica 598

Mécanique et Génie Civil.

Les grands barrages de réservoirs 2
Sur l'organisation dans les entreprises 129
La houille blanche 131
Le bois dans les constructions modernes 163
Vulgarisation de l'emploi de l'avion 163
La mesure de la résistance des tissus à la traction 323
L'érosion des ailettes des turbines à vapeur 353
La production des véhicules industriels en France 354
Automobiles à essence et automobiles à accumulateurs électriques 354
Amélioration du facteur de puissance 389
Les bois coloniaux dans la construction 421
Vitesses des navires dans le canal de Suez 450
Le shimmy et le dandinement des voitures automobiles. 451
Compte rendu des travaux du Comité de normalisation de la Mécanique 489
Le fonctionnement des turbines à vapeur à grande puissance 531
Les vitesses des trains en France durant l'été 1929 564

Les chemins de fer électriques et l'utilisation de la houille blanche par les réseaux ruraux..... 660
Le Canada, ses possibilités industrielles..... 691
Les parquets sans joints..... 692

Météorologie et Physique du Globe.

Mémery (Henri). — L'hiver 1929 et le retour périodique des hivers rigoureux..... 194

Nécrologie.

Beauverie (A.). — Wilhelm L. Johannsen..... 161
Mangin (Louis). — Joseph Boussinesq..... 193
— Henri Andoyer..... 385
— Charles Moureu..... 385
— Léon Lindet..... 385
Picard (Emile). — Henri Andoyer..... 418
L. B. — Paul Sabatier..... 418

Physiologie

Le sens visuel chez les Vertébrés..... 492

Physique.

Bloch (Eugène). — A propos de la table spectroscopique de Kayser..... 387
La pression interne des fluides..... 97
Les rayons ultraviolets et la lampe en quartz, dite : Soleil d'altitude..... 98
La vitesse d'inflammation des liquides qui brûlent à l'air. 194
Nouveau temporisateur rotatif électromagnétique s'appliquant aux relais polarisés et permettant l'accélération ou le retardement dans l'action différée à distance... 195
Une méthode simple de détermination du rapport C/c... 226
La lumière du ciel nocturne..... 226
Ionisation produite par les rayons α..... 227
Distribution spatiale du rayonnement γ du radium dans les milieux dispersifs légers..... 227
La compressibilité des liquides..... 239
Les cathodes à oxydes..... 388
Spectroscopie et structures hyperfines..... 419
La diffusion des électrons..... 491
Existe-t-il une relation entre l'agitation magnétique et l'épaisseur de la couche d'ozone?..... 626
Sur la variation diurne du champ électrique de l'atmosphère..... 627
Le spectre ultraviolet extrême..... 658
L'effet motoélectrique..... 658

Sciences diverses

La Commission internationale de coopération intellectuelle et la protection de la propriété scientifique.... 66
La situation industrielle allemande en 1928..... 197
Livres et Bibliothèques..... 494
Fonds national belge de la Recherche scientifique..... 562
Une conférence sur la protection de la propriété scientifique à la Société d'économie politique..... 563
Joleaud (L.). — Préhistoire et Protohistoire orientales... 561
Picard (Emile). — Le troisième centenaire de Huygens... 321

Sciences médicales.

L'application à la médecine des courants à haute fréquence. Les nouveaux appareils créés par l'industrie électro-médicale..... 259
L'action des rayons ultraviolets sur les matières alimentaires et sur les médicaments..... 628

Zoologie.

Regelsperger (Gustave). — Les dernières découvertes d'un très rare mammifère, l'Okapi..... 596
L'immobilisation réflexe chez les oiseaux..... 98
La faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie..... 388
L'architecture des abeilles..... 419
Sur l'entomologie du Hoggar..... 494
La formation de la coquille chez l'Anodoute..... 660

II. — ARTICLES ORIGINAUX

Astronomie et Géodésie.

Helbronner (Paul). — Déviations de la verticale dans les Alpes françaises et en Corse..... 433
— Mesure de l'axe de méridien de 37 degrés dit des Alpes françaises et sa contribution à l'établissement d'ellipsoïdes de revêtement de la figure de la terre.. 495
Jeans (Sir James). — La physique de l'Univers..... 135, 171

Biologie générale.

Devaux (Dr Emile). — La genèse de l'intelligence humaine. La forêt a fait le singe et la caverne a fait l'homme..... 144
Fauré-Frémiet (E.). — La chaire d'Embryogénie comparée du Collège de France et l'évolution des Sciences du développement..... 37
Franchini (Giuseppe). — Spallanzani..... 695
Guyénot (E.). — Le déterminisme et la production expérimentale des mutations..... 633
Joyet-Lavergne (Ph.). — La respiration intracellulaire et le problème cytologique du glutathion..... 423
Lartigue (Alfred). — Biodynamique générale fondée sur l'étude du tourbillon vital d'éther..... 663
Leblond (Etienne). — Application de l'étude des bio-colloïdes à la morphologie et à la physiologie du cytoplasma..... 334
Przibram (Hans). — Théorie apogénétique de l'évolution des organismes..... 293

Botanique et Agronomie.

Guyot (R.). — Bacilles photogènes, pathogènes, chromogènes, champignons et mycéliums phosphorescents, champignons se colorant par froissement ou brisure : similitude..... 567
Meylan (Suzanne). — Les réactions phototropiques des plantes et la loi de Bunsen-Roscoe..... 426
Volmerange (Marcel). — L'équation financière de la forêt..... 402

Chimie.

Castan (P.). — Quelques récents progrès de la Chimie des Glucides..... 361
Cau (Marcel). — Action de la lumière polarisée sur les émulsions photographiques..... 399
Collomb (Mlle R.), et Martinet (J.). — Principes de la théorie électronique de la valence..... 241
— Quelques applications de la théorie électronique de la valence..... 281
Kimpflin (Georges). — Les carburants nationaux... 177, 211
Veil (Suzanne). — Les transformations spontanées de la matière..... 202

Enseignement.

Boccardi (Jean). — Les mathématiques dans l'enseignement secondaire en Italie..... 80

Géographie.

Barthoux (J.). — L'Afghanistan..... 434
Bétim (Alberto). — Quelques aspects physiques du Brésil. 273
Martial (René). — Les services d'immigration en Argentine..... 516
Rouch (J.). — Les expéditions aériennes au pôle Nord. 45, 300
— La navigation du Rhin..... 641, 707

Géologie et Paléontologie.

Devaux (Dr Emile). — La genèse de l'intelligence humaine. La forêt a fait le singe et la caverne a fait l'homme. 144
Mascart (Jean). — A propos du déplacement des continents..... 101

Mathématiques.

Bloch (Léon). — La nouvelle géométrie d'Einstein... 391
Boccardi (Jean). — Les Mathématiques dans l'Enseignement secondaire en Italie..... 80
— Remarques sur les calculs numériques..... 599
Boll (Marcel). — Le calcul des probabilités et les moyens de le répandre..... 357
Lecat (Maurice). — Le déterminant supérieur, qu'est-il exactement? Les conceptions de Cayley, A. de Gasparis, Rice et autres..... 231
Montessus de Ballore (R. de). — Quelques points obscurs du Calcul des probabilités..... 199
Ocagne (Maurice d'). — Résumé synthétique des principes fondamentaux de la Nomographie..... 325

Mécanique et Génie civil.

Marcotte (Edmond). — L'état actuel et l'avenir de nos routes..... 471

Météorologie et Physique du Globe.

Mascart (Jean). — Sur la connaissance des éléments météorologiques..... 468
— Sur les discussions précises des températures..... 629
Mémery (Henri). — Les phénomènes solaires en Météorologie..... 514
Rothé (E). — La constitution de la Terre d'après l'étude des ondes séismiques..... 71
Rouch (J.). — La météorologie dans Gustave Flaubert (« Salammbo » ; « Madame Bovary »)..... 114
— Baudelaire météorologiste..... 209
Rouch (J.). — Les conditions météorologiques des traversées aériennes de l'Océan Atlantique..... 510

Physiologie.

Koltzoff (N.-K.). — Les principes physico-chimiques de l'irritabilité des cellules pigmentaires, musculaires et glandulaires..... 165
Laugier (Henri). — La Physiologie et la science du travail..... 266

Physique.

Boll (Marcel). — L'idée générale de la Mécanique ondulatoire et de l'Univers à cinq dimensions..... 544
Broglie (Maurice de). — Les récentes confirmations expérimentales de la mécanique ondulatoire dans le cas du mouvement des électrons..... 69
Bruhat (G.). — Sur les notations de la Thermodynamique. 533
Chrétien (André). — La conductibilité électrique des cristaux (Métaux exceptés)..... 605
Lartigue (Alfred). — Biodynamique générale fondée sur l'étude du tourbillon vital d'éther..... 663
Marcotte (Edmond). — Le système C.G.S. et la Photométrie des surfaces diffusantes..... 329
— Singularités dans la propagation des ondes hertziennes..... 369
Ponte (Maurice). — Les progrès dans la physique des rayons X et ses applications..... 11

Sciences médicales.

Adam (Michel). — Nouvelles applications thérapeutiques de l'oscillation cellulaire et des ondes cosmiques.... 576

Zoologie.

Mangin (L.). — Les collections du Duc d'Orléans..... 7

III. — BIBLIOGRAPHIE

1° SCIENCES MATHÉMATIQUES

Mathématiques.

Alliaume (M.). — Tables, jusqu'à $n = 1.200$, des factorielles $n!$ décomposées en facteurs premiers..... 582
Bisacre-König. — Praktische Infinitesimal Rechnung... 582
Carmichael (R.). — Théorie des nombres..... 309
— Analyse indéterminée..... 551
Cartan (E.). — Leçons sur la Géométrie des espaces de Riemann..... 86
Dickson-Bodewig. — Höhere Algebra..... 583
Estève (R.) et Mitault (H.). — Algèbre (Compléments) et Trigonométrie..... 55
Fladt (Kuno). — Elementargeometrie..... 22
Fréchet (Maurice). — Les espaces abstraits et leur théorie considérée comme introduction à l'Analyse générale..... 481
Fréchet et Roullet (H.). — Nomographie..... 22
Gramont (A. de). — La Télémétrie monostatique..... 246
Granville (W.). — Eléments de Calcul différentiel et intégral..... 710
Hagg (J.). — Cours complet de Mathématiques élémentaires III. Géométrie..... 118
Horst von Sanden. — Mathematischen Praktikum..... 54
Landau (E.). — Vorlesungen über Zahlentheorie. I. Aus der elementaren und additiven Zahlentheorie. II. Aus der analytichen und geometrischen Zahlentheorie. III. Aus der algebraischen Zahlentheorie und über die Fermatsche Vermutung..... 530
— Einführung in die elementare und analytische theorie der algebraischen Zahlen und der Ideale..... 582
Larmor (Sir Joseph). — Mathematical and physical papers. 440
Loria (G.). — Storia delle Matematiche. Le Moyen âge, la Renaissance..... 309
— Histoire des Sciences mathématiques dans l'Antiquité hellénique..... 614
Moreux (Abbé Th.). — Pour comprendre la Géométrie descriptive..... 521
— Pour comprendre la Géométrie analytique à deux dimensions..... 679
Nevanlinna (Rolf). — Le théorème de Picard-Borel et la théorie des fonctions méromorphes..... 613
Nörlund. — Leçons sur les équations linéaires aux différences finies..... 645
Picard (E.). — Leçons sur quelques équations fonctionnelles..... 53
Sevin (Emile). — Le temps absolu et l'espace à quatre dimensions..... 54
Sierpinski (Waclaw). — Leçons sur les nombres transfinis..... 53
Tonelli (L.). — Série trigonometriche..... 183

Mécanique générale et appliquée.

Androuin (J.). — Le travail des métaux aux machines-Outils..... 647
Bergeron (Louis). — Machines hydrauliques..... 345
Bouligand (G.). — Compléments et exercices sur la Mécanique des solides..... 342
Bouny. — Leçons de Mécanique rationnelle. Dynamique du point. Dynamique des systèmes..... 373
Champly (René). — L'air comprimé et raréfié..... 376
Chevenard (P.). — Analyse dilatométrique des matériaux..... 713
Cosyn (L.). — Exemples de calcul des constructions en béton armé..... 282
Cuvillier (T.). — Législation minière et contrôle des mines..... 714
Darras. — La marbrerie..... 716
Desgardes (E.). — Calcul des ressorts..... 314
Ecorchon. — Le moteur Diesel et ses dérivés..... 716
Fowler (R.-H.). — Statistical Mechanics..... 584
Gabard et Metz. — Abaques pour le calcul des constructions en béton armé..... 59
Gilbert (G.) et Mondon. — Traité d'adductions et de distributions d'eau..... 58
Haag (J.). — Mécanique..... 613
Haton de la Goupillière. — Cours d'exploitation des Mines. 59
Hébrard (A.). — Architecture..... 249
Jacob (J.). — Les appareils transporteurs mécaniques de bureau..... 618
Laporte (G.). — Barrages conjugués et bassins de compensation..... 714
Lefebvre des Noettes (Commandant). — La force motrice animale à travers les âges..... 125
Lheureux (Paul). — Alimentation des villes en eaux potables..... 250
Marcotte (Ed.). — Les pierres naturelles et artificielles. 153
Mesnager (A.). — Cours de Résistance des matériaux.. 281
Montagne (E.) et Barbillion (L.). — La mesure des débits et l'aménagement des usines hydrauliques... 123
Nessi (A.) et Nisolle (Léon). — Méthodes graphiques pour l'étude des installations de chauffage et de réfrigération en régime discontinu..... 89
Perbal. — Considérations inédites sur les charpentes métalliques..... 444
Pleiderer (C.). — Les pompes centrifuges..... 712
Raibaud (Lieutenant-Colonel). — Appareils et méthodes de mesures mécaniques..... 122
Regnauld (Paul). — Déformations permanentes et ruptures des aciers..... 713
Roy (L.). — Problèmes de statique graphique et de résistance des matériaux..... 619
Simonet (Eug.). — Maçonnerie..... 445
Smith (Percey F.) et Longley (William). — Eléments de Mécanique rationnelle..... 613
Vassoone (G.). — Les machines frigorifiques. Analyse et fonctionnement..... 377

Astronomie et Physique du Globe.

Bosler (Jean). — Astrophysique..... 23
Jeans (Sir J.). — The Universe around us..... 679
Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1920..... 86

2° SCIENCES PHYSIQUES

Physique.

Amaduzzi (Lavoro). — Per la Scienza e per tre suei insigni cultori ... 87
Back (E.). — Zeemaneffekt ... 710
Barbaudy (Jean). — Les bases physico-chimiques de la distillation ... 216
Becker (A.). — Die elektrischen Eigenschaften der Flamme ... 440
Benischké (G.). — Les isolateurs en porcelaine ... 377
Birtwistle (Georges). — La nouvelle mécanique des quanta ... 711
Bosler (Jean). — Astrophysique ... 23
Bottlinger, Ladenburg, Laue (von), Schulz. — Wellenoptik und Polarisation ... 87
Bouasse (H.). — Tuyaux et Résonateurs ... 281
Bricout (P.). — Ondes et Electrons ... 553
Broglie (Maurice et Louis de). — Introduction à la Physique des rayons X et Gamma ... 151
Brunold (Ch.). — La sarabande éternelle. Dialogues sur la matière ... 311
Bull (Lucien). — La Cinématographie ... 119
Cabannes (Jean). — La diffusion moléculaire de la lumière ... 552
Castex (A.). — Accumulateurs électriques ... 123
Coppel, Fournier et Yovanovitch. — Quelques suggestions concernant la matière et le rayonnement ... 183
Darmois (E.). — Leçons sur la conductibilité des électrolytes ... 310
Danrow (Karl). — Elementare Einführung in die Wellenmechanik ... 583
Defretin (A.). — Cours d'Electricité industrielle, t. I. L'électricité dans la science de l'Ingénieur ... 683
Delefeuch (André). — Le Cinéma ... 151
Drion (F.). — Centrales électriques ... 250
Ducati (Adriano). — Le Onde corte nelle communicazioni radiolettriche ... 680
Duhem (Dr Paul). — Accidents et dangers de l'Electricité ... 120
Dungen (Van den). — Les problèmes généraux de la technique des vibrations ... 216
Engelhardt (A.). — Câbles téléphoniques pour longues distances ... 407
Errera (J.). — Polarisation diélectrique ... 309
Eucken (A.). — Energie und Wärme-inhalt ... 583
Fermi (Enrico). — Introduzione alla Fisica Atomica ... 645
Fichter (R.-M.). — Les compteurs d'électricité ... 377
Fleury (H.). — En relisant Lucrèce. Le Livre de la Nature et la Physique moderne ... 123
Fortrat (R.). — Introduction à l'étude de la Physique théorique. VII. Les principes d'action et de relativité ... 88
Gans (Richard). — Medien mit veränderlichem Brechungs index und Lichtzerstreuung ... 278
Gudden (B.). — Lichtelektrische Erscheinungen ... 152
Haas (Arthur). — Materiewellen und Quanten-mechanik ... 184
Jaffé (George). — Dispersion and Absorption ... 278
Joos (G.). — Ergebnisse und Anwendungen der Spektroskopie. Ramaneffekt ... 710
Katel. — Les bruits dans les bâtiments. Comment les éviter. Acoustiques des bâtiment ... 712
Kohlrausch (K.-W.-F.). — Radio-aktivität ... 406
Lecomte (Jean). — Le spectre infrarouge ... 342
Lemoine (J.) et Guyot (J.). — Cours de Physique, t. I. Optique ... 118
Lyman (Theodore). — The spectroscopy of the extreme ultra violet ... 277
Morrau (Georges). — La sensitométrie photographique et ses applications ... 119
— Propriétés électriques et magnetiques des flammes. 216
Nerville (de) et Hardy (A.). — Protection contre les effets nuisibles de l'électricité ... 23
Nessi (A.) et Nisolle (L.). — Physique industrielle. Régimes variables de fonctionnement dans les installations de chauffage central ... 617
Pacoret (E.). — Aide-mémoire formulaire de l'Electricité et de la Mécanique et de l'Electro-Mécanique ... 122
Pacotte (Julien). — Les méthodes nouvelles en Analyse quantique ... 373
Pagnon (P.) et Barbillion (L.). — Interrupteurs dans l'huile ... 122
Pierre (L.). — Cours de Physique industrielle ... 343
Proca (Al.). — Sur la théorie des quanta de lumière ... 183
Roszak (Cte) et Vernon. — Nouvelles études sur la chaleur ... 343
Russ (Sidney), Clark (L.-H.) et Watter (B.-D.-H.). — Physics in medical Radiology ... 57
Rziha et Seidener. — Manuel de l'Ingénieur électricien ... 154
Schleede (A.) et Schneider (E.). — Röntgenspektroskopie und Kristallstrukturanalyse ... 614
Schweiller (E.). — Die Ionenleitung in Gasen ... 440
Sommerfeld (Arnold). — Atombau und Spektrallinien. Wellenmechanischer Ergänzungsband ... 321
Thomson (Sir J.-J.) et Thomson (G.-P.). — Conduction of Electricity through gases ... 55
Vles (Fred). — Cours de Physique biologique, t. I. L'Osmose et les propriétés qui sont liées à la concentration moléculaire des solutions ... 56
Warburg. — Photochemie ... 87
Tables annuelles de Constantes et Données numériques ... 87
Collection de suggestions scientifiques. III. Introduction à une connaissance scientifique des faits musicaux. 343
Quantentheorie und Chemie ... 343
Probleme der modernen Physik ... 374
Warme-Kalte, Warmeleitung, Warmestrahlung ... 482
Electrons et Photons ... 553
Licht als Wellenbewegung ... 584

Chimie

Askinson. — Le manuel du parfumeur ... 441
Bary (P.). — Chimie des colloïdes. Applications industrielles ... 522
Berthelot (Ch.). — Les combustibles dans l'industrie moderne ... 154
Billiter (Jean). — Electrochimie appliquée. Electrolyse de l'eau et des chlorures alcalins ... 247
Boll (Marcel) et Allard (Georges). — Cours de Chimie. II. Métaux et Cations ... 217
Clark Snove Robinson. — La récupération des solvants volatils ... 313
Damour (Emilio). — Cours de verrerie. La Chimie du verre ... 648
Debye (P.). — Polar molecules ... 615
Dubrisay (René). — Leçons sur la Chimie générale ... 151
Gattefosse (R.-M.). — Nouveaux parfums synthétiques ... 120
Gravert. — Les essences naturelles ... 716
Guillet (Léon). — L'évolution de la Métallurgie ... 281
Hilditch (T.-P.). — Catalytic processes in applied Chemistry ... 645
Hocart (R.). — Problèmes et calculs de Chimie générale 247
Holde. — Huiles et graisses minérales, végétales et animales ... 522
Hurd (Charles-Dewitt). — The pyrolysis of carbon compounds ... 384
Jumau (L.). — Etude et résumé des accumulateurs ... 314
Kirmann (A.). — La Chimie d'hier et d'aujourd'hui ... 218
Laboureur (M.). — Chimie minérale t. I. Ce que signifie une formule. Comment prévoir les réactions ... 373
— Initiation à la Chimie organique ... 373
Laboureur (M.) et Pépin-Lehalleur. — Chimie minérale II. Chimie minérale industrielle. Analyse minérale industrielle ... 373
Larchevêque. — Fabrication industrielle des porcelaines. 283
Le Florentin (René). — Les parfums ... 121
Lelong (A.) et Mary (E.). — Traité pratique de fonderie. 344
Levassegr (Albert). — L'Electro-chimie et l'Electrométallurgie ... 310
Malche (A.). — Les combustibles liquides artificiels ... 684
Mantell (C.-L.). — Tin, its mining, production technology and application ... 684
Maugé (Lucien). — Les industries de l'azote ... 648
Mellor (J.-W.). — A comprehensive treatise on inorganic and theoretical Chemistry, t. IX ... 277
Pierros (L.). — Les procédés modernes de fabrication de l'acide sulfurique ... 407
Porcher (Ch.). — La méthode synthétique dans l'étude du lait. Le lait au point de vue colloïdal. Recherches sur le mécanisme de l'action de la présure ... 682
Sproxton (F.). — Vernis et émaux cellulosiques ... 713
Thiers (M.). — L'émaillage industriel de l'acier et de la fonte ... 346
West (C.-J.). — Annual survey of American Chemistry 184
Tables annuelles de Constantes et Données numériques. 87
Encyclopédie du caoutchouc ... 153
Quantentheorie und Chemie ... 343

3° SCIENCES NATURELLES

Météorologie.

Angot (A.). — Traité élémentaire de Météorologie ... 119
Baldit (A.). — Les routes aériennes de l'Atlantique ... 218

HELM CLAYTON (H.). — World Weather (Smithsonian miscellaneous collections)..... 216
LUGEON. — Précipitations atmosphériques. Ecoulements et hydroélectricité..... 278
PERRET (Robert). — Les Panoramas du Mont-Blanc..... 650
ROTHÉ (E.). — Aérologie et Aérodynamique..... 246

Géographie.

DUCHAUSSOIS (R. P.). — Sous les feux de Ceylan chez les Singalais et les Tamouls..... 649
SION (Jules). — Géographie universelle, t. IX. Asie des Moussons. 1re partie : Chine, Japon..... 26
2e partie : Inde, Indochine, Insulinde..... 649

Minéralogie, Géologie et Paléontologie.

AMEGHINO (Florentino). — Obras completas y correspondancia. cientifica V. Parana y monte Hermoso..... 121
AUDIBERT (Paul). — Causeries sur les filons métalliques. 406
BOUASSE (H.). — Cristallographie géométrique. Groupes de déplacements..... 615
BUTTGENBACH (H.). — Les minéraux et les roches..... 280
EVE (A. S.) et KEYS (D. A.). — Applied Geophysics in the search of minerals..... 681
JEFFREYS (H.). — The earth, its origin. History and physical contribution..... 441
LEMOINE (P.). — Volcans et tremblements de terre..... 24
MONTANDON (Dr Georges). — L'Ologénèse humaine (Ologénisme)..... 483

Botanique et Agronomie.

The Botany of Iceland. The fresh-water *Cyanophyceae* of Iceland. The aerial Algae of Iceland..... 219
Travaux du Laboratoire de Microbiologie de la Faculté de Pharmacie de Nancy..... 616
BOIS (D.). — Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges. Histoire, Utilisation, Culture. II. Phanérogames fruitières..... 185
CHODAT (R.) — La végétation du Paraguay; résultats scientifiques d'une mission botanique au Paraguay. XIV. Amarantacées..... 311
DANGEARD (Pierre). — Contribution à la connaissance du cycle de l'iode chez les algues marines. L'iodovolatilisation chez les algues marines et les problèmes de l'iode..... 711
DIGUET (Léon). — Les Cactacées utiles du Mexique..... 279
GWYNNE-VAUGHAN (H.-C.-I.). et BARNES (B.). — The structure and development of the fungi..... 186
MARTENS (P.). — Notes de Botanique microscopique..... 247
SCHOPFER (William (H.), — Recherches sur la sexualité des champignons. Le problème de la biochimie comparée du sexe..... 483

Biologie générale.

ARON (Max). — Vie et reproduction. Notions actuelles sur les grands problèmes de la Biologie animale... 616
BEHNING (Arvid). — Das Leben der Wolga, zugleich eine Einführung in die Fluss - Biologie..... 88
RICHET (Charles). — Apologie de la Biologie..... 184
ROSTAND (Jean). — Les Chromosomes, artisans de l'hérédité et du sexe..... 219
THIENEMANN (August). — Der Sauerstoff in eutrophen und oligotrophen See. Ein Beitrag zur Seetypenlehre..... 617
VLES (Fred). — Cours de Physique biologique, t. I. L'Osmose et les propriétés qui sont liées à la concentration moléculaire des solutions..... 56

Anatomie et Physiologie.

LEFEBVRE DES NOETTES (Commandant). — La force motrice animale à travers les âges..... 123
NICLOUX (Dr M.). — L'oxyde de carbone et l'intoxication oxycarbonique. Etude chimico-biologique..... 311

Psychologie.

L'annee psychologique..... 410
BIERVLIET (J.-J. van). — La Psychologie d'aujourd'hui. 90
DECROLY (O.) et BUYSE (R.). — La pratique des tests mentaux..... 408
BUYTENDIJK (Dr F.). — Psychologie des animaux..... 68
KOEHLER (W.). — L'intelligence des singes superieurs.. 68

Zoologie.

BERLAND (L.). — Hyménoptères vespiformes. II. *Eumenidae, Vespidae, Masaridae, Besihylidae, Drynidae, Embolemidae*..... 152
GOETGHEBUER (M.). — Diptères (Nématocères). *Chironomidae* III. *Chiromariae*..... 248
HERPIN (René). — Recherches biologiques sur la reproduction et le développement de quelques Annélides polychètes..... 442
LAMEERE (A.). — Précis de Zoologie..... 442
PERRIER (Remy). — Cours élémentaire de Zoologie..... 442
NAUMANN (Dr Einar). — Grundlinien der experimentellen Planktonforschung..... 585
PICARD (F.). — Faune de France. Coléoptères, *Cerambycidae*..... 617
SÉGUY (E.). — Faune de France. 17. Diptères Brachycères..... 121

4° SCIENCES MÉDICALES

Médecine, Pathologie, Chirurgie.

BARRAL (Et.) et BARRAL (Ph.). — Précis d'Analyse biologique clinique. I. Urine..... 646
BIDOU (Dr Gabriel). — Principes sientifiques de récupération fonctionnelle des paralytiques..... 443
BORIANNE (Dr L.). — Comment on devient tuberculeux. Et comment éviter la tuberculose..... 313
GUILLAUME (Dr. A.-C.). — L'endocrinologie et les états endocrino-sympathiques. I. Les Endocrines dans la physio-pathologie clinique. II. La clinique des Endocrines. Les malformations corporelles..... 585
MAC KINLEY (Earl Baldwin). — Filterable virus and Rickettsias diseases..... 647
METZER (Marcel). — L'accoucheur moderne..... 248
MIGNOT (R.), CHAPRON (H.) et VIGNES (H.). — Tuberculose et gestation dans l'espèce humaine et chez les animaux..... 56
MONAKOW (C.-V.) et MOURGUE (Dr R.). — Introduction biologique à l'étude de la Neurologie et de la Psychopathologie..... 24
MONCEAUX (R.). — Troubles des échanges nutritifs dans la tuberculose pulmonaire..... 343
RUSS (Sidney), CLARK (L.-H.) et WATTERS (B.-D.-H.). — Physics in medical Radiology..... 57
TEULIÉ (Docteur G.). — Les rapports des langages néologiques et des idées délirantes en Médecine mentale..... 57
VUILLEMIN (Paul). — Les animaux infectieux..... 646

Hygiène et Thérapeutique.

TCHEKTER (Léon). — Comment se soigner après avoir consulté..... 376

5° SCIENCES DIVERSES

Ergebnisse der exakten Naturwissen schaften..... 23
Index generalis pour 1928-1929..... 445
BARBEROT. — Traité pratique de la législation du bâtiment..... 220
BAUDIN (Louis). — L'empire socialiste des Inkas..... 90
BONNET (Pierre). — Commercialisation de la vie française. 619
BOUSQUET (G.-H.). — Essai sur l'évolution de la pensée économique..... 125
FRANÇOIS (L.) et HENRY (N.). — Traité des opérations de Change, Bourse, Banque..... 410
GLAY (Emile) et CHAMPEAU (Henry). — L'Instituteur..... 650
HARSIN (Paul). — Les doctrines monétaires et financières en France du XVIe au XVIIIe siècle..... 409
LALANDE (André). — Vocabulaire technique et critique de la philosophie..... 523
NORDMANN (Charles). — L'Au-delà : Face au problème de l'Immortalité..... 60
PICARD (Armand). — Précis de Brevetabilité..... 378
RUEFF (J.). — Théorie des phénomènes monétaires : Statique..... 124

IV. — ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

Académie des Sciences de Paris.

Séances des 5 nov. 1928 . . 28
— 12 — — 29
— 19 — — 126
— 26 — — 27, 126
— 3 déc. — 27, 255
— 10 — — 91
— 17 — — 91, 254
— 26 — — 91
— 2 janv. 1929 91, 156
— 7 — — 92, 253
— 14 — — 155, 252
— 21 — — 155, 286
— 28 — — 284
— 4 févr. — 221
— 11 — — 222, 348
— 18 — — 222, 348
— 25 — — 223, 349
— 4 mars — 223, 414
— 11 — — 379, 415
— 18 — — 379, 446
— 25 — — 379, 484
— 2 avril — 411
— 8 — — 411
— 15 — — 347, 485
— 22 — — 347, 486
— 29 — — 111, 486
— 6 mai — 412, 487
— 13 — — 112, 554
— 22 — — 413, 488
— 27 — — 413, 527
— 3 juin — 413, 527
— 10 — — 524
— 17 — — 525
— 24 — — 526, 621
— 1er juill. — 621, 687
— 8 — — 685, 687
— 17 — — 651, 685
— 22 — — 651, 686
— 29 — — 651
— 5 août — 651
— 12 — — 652, 687
— 21 — — 652, 687
— 26 — — 652, 687
Séances des 2 sept. — 652, 688
— 9 — — 652, 688
— 16 — — 652, 717
— 23 — — 652, 717
— 30 — — 653
— 7 oct. — 653, 717
— 14 — — 718
— 21 — — 718

Société française de Physique.

Séances des 16 nov. 1928 287
— 7 déc. — 316
— 21 — — 316, 447
— 1er et 15 fév. 1929 380
— 1er mars — 554
— 15 — — 555
— 7 et 21 juin — 653
— 5 juill. — 654

Société de Biologie.

Séances des 27 oct. 1928 61
— 3 et 10 nov. — 63
— 17 — — 93
— 24 — — 95
— 1er déc. — 96
— 8 — — 158
— 15 — — 159
— 22 — — 188
— 5 janv. — 189
— 12 — — 191
— 19 — — 191
— 2 fév. — 319
— 9 — — 320
— 16 — — 381
— 23 — — 351
— 2 mars — 382
— 9 — — 384
— 16 — — 448
— 13 avril — 557
— 20 — — 559
— 27 — — 586
— 4 mai — 586
— 11 — — 587
Séances des 25 mai — 589
— 1er juin — 590
— 8 — — 591
— 15 — — 623
— 22 — — 654
— 29 — — 656

Société royale de Londres.

Séances des 8 nov. 1928 61
— 6 déc. — 224
— 24 janv. 1929 224
— 2 mai — 555

Académie royale de Belgique Classe des Sciences.

Séances des 7 juil. 1928 30
— 4 août — 30
— 13 oct. — 287
— 3 nov. — 288
— 2 mars 1929 488
— 13 avril — 556
— 7 mai — 556
— 6 juill. — 719
— 3 août — 719

Académie des Sciences de Vienne.

Séances des 18 oct. 1928 31
— 25 — — 31
— 2, 8, 16 et 22 nov. — 32, 93
— 6 déc. — 93
— 13 déc. — 128
— 10 janv. 1929 288
— 17 — — 316
— 24 et 31 — — 317
— 8, 14 et 21 fév. — 317
— 28 — — 318
— 7 et 14 mars — 318
— 18 avril — 447
— 2 mai — 557
— 10 — — 622
— 13 juin — 719
— 20 — — 720

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME LX DE LA REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES

A

Abaques. — Abaques pour le calcul des constructions en béton armé 59
Abeilles. — L'architecture des abeilles 419
Absorption. — Dispersion und Absorption 278
Accidents. — Accidents et dangers de l'Electricité 120
Accoucheur. — L'accoucheur moderne 248
Accumulateurs. — Accumulateurs électriques 123
— Etude et résumé des accumulateurs 314
Acide. — Les procédés modernes de fabrication de l'acide sulfurique 407
Aciers. — Déformations permanentes et ruptures des aciers 713
Aériennes. — Les expéditions aériennes au pôle Nord **45. 175, 300**
— Les routes aériennes de l'Atlantique 218
Aérodynamique. — Aérologie et Aérodynamique 246
Aérologie. — Aérologie et Aérodynamique 246
Afghanistan. — L'Afghanistan **434**
Afrique. — Les richesses minières de l'Afrique équatoriale française 98
— Le ricin dans l'Afrique équatoriale française 100
— Les mines en Afrique équatoriale française 230
— Les richesses en phosphates de l'Afrique du Nord .. 260
— Les plantes à parfums dans l'Afrique du Nord 690
Agriculture. — L'azote synthétique et les engrais azotés. Leur influence sur les progrès de l'agriculture 134
— Les explosifs en agriculture 332
Air. — L'air comprimé et raréfié 376
Alcool. — Le dosage chimique de l'alcool dans les vins. 659
Algèbre. — Algèbre (compléments) et Trigonométrie ... 54
— Höhere Algebra 383
Algérie. — Le tabac en Algérie 355
— La faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie 388
Algues. — Contribution à la connaissance du cycle de l'iode chez les algues marines. L'Iodovolatilisation chez les algues marines et les problèmes de l'iode .. 711
Aliments. — L'action des rayons ultraviolets sur les matières alimentaires et sur les médicaments 628
Allemagne. — La situation industrielle allemande en 1928 197
Alliages. — L'emploi des alliages légers dans la construction des lignes électriques 597
Alpes. — Déviations de la verticale dans les Alpes françaises et en Corse **455**
Alsace. — Les mines de potasse d'Alsace 564
Analyse. — Les méthodes nouvelles en Analyse quantique 373
— Analyse indéterminée 551
— Précis d'Analyse biologique clinique. I. Urine 646
Année. — L'Année psychologique. Vingt-huitième année (1927) 410
Annélides. — Recherches biologiques sur la reproduction et le développement de quelques Annélides polychètes 442
Annuaire. — Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1929 86
Anodonte. — La formation de la coquille chez l'Anodonte. 660
Appareils. — Progrès dans l'emploi des appareils ménagers électriques 34
Arc. — Mesure de l'arc de méridien de 37 degrés, dit des Alpes françaises **495**
Architecture. — Architecture 249
Argentine. — Les services d'immigration en Argentine. **516**
Artisans. — Les artisans ruraux. Le « bricolage ». Les travaux d'appoint à la campagne 292
Asie. — Géographie universelle. IX. Asie des Mousssons 26, 649
Astéroïdes. — La prévision du temps par l'action des astéroïdes 657
Astrophysique. — Astrophysique 23
Atlantique. — Les routes aériennes de l'Atlantique 218
Atmosphère. — Sur la variation diurne du champ électrique de l'atmosphère 627
Atomes. — Atombau und Spektrallinien, Wellenmechanischer Ergänzungsband 521
Automobiles. — Automobiles à essence et automobiles à accumulateurs électriques 354
— Le shimmy et le dandinement des voitures automobiles 451
Avion. — Vulgarisation de l'emploi de l'avion 463
Azote. — L'azote synthétique et les engrais azotés. Leur influence sur les progrès de l'agriculture 134
— Les industries de l'azote 648

B

Bacilles. — Bacilles photogènes, pathogènes, chromogènes, champignons et myceliums phosphorescents, champignons se colorant par froissement ou brisure ; similitude **567**
Barrages. — Les grands barrages de réservoirs 2
— Barrages conjugués et bassins de compensation ... 714
Bassins. — Barrages conjugués et bassins de compensation 714
Batiment. — Traité pratique de la législation du bâtiment 220
— Les bruits dans les bâtiments. Comment les éviter. Acoustique des bâtiments 712
Béton. — Abaques pour le calcul des constructions en béton armé 257
— Exemples de calcul des constructions en béton armé 59
Bibliothèques. — Livres et Bibliothèques 494
Bio-Colloïdes. — Application de l'étude des Bio-Colloïdes à la morphologie et à la physiologie du cytoplasma **334**
Biodynamique. — Biodynamique générale fondée sur l'étude du tourbillon vital d'éther **663**
Biologie. — Apologie de la Biologie 184
Bois. — Le bois dans les constructions modernes 163
— Les bois coloniaux dans la construction 421
— Industrialisation des bois coloniaux 531
Botanique. — Quelques tendances actuelles de la méthode naturelle en Botanique 1
— The Botany of Iceland. The fresh-water *Cyanophyceae* of Iceland. The aerial algae of Iceland 219
— Notes de Botanique microscopique 247
Bourse. — Traité des opérations de Change, Bourse, Banque 410
Brésil. — Quelques aspects physiques du Brésil **272**
Brevetabilité. — Précis de Brevetabilité 378
Bruits. — Les bruits dans les bâtiments. Comment les éviter. Acoustique des bâtiments 712
Bureau. — Les appareils transporteurs mécaniques de bureau 618

C

Cables. — Câbles téléphoniques pour longues distances 407
Cactacées. — Les cactacées utiles du Mexique 279
Calcul. — Quelques points obscurs du Calcul des probabilités **199**
— Le calcul des probabilités et les moyens de le répandre **357**
— Praktische infinitesimal Rechnung 582
— Remarques sur les calculs numériques **599**
— Eléments de Calcul différentiel et intégral 710
Campagne. — Les artisans ruraux. Le « bricolage ». Les travaux d'appoint à la campagne 292
Canada. — Le Canada, ses possibilités industrielles 691
Canal. — Vitesse des navires dans le canal de Suez 450

(1) Les chiffres en caractères gras reportent aux articles originaux.

Canne a sucre. — Station pour la canne à sucre en Floride... 563
Caoutchouc. — Encyclopédie du caoutchouc... 153
Carbone. — The Pyrolysis of carbone compounds... 584
Carburants. — Les carburants nationaux... **177, 211**
Catalyse. — Les procédés catalytiques en Chimie appliquée... 645
Cathodes. — Les cathodes à oxydes... 388
Cellules. — Les principes physico-chimiques de l'irritabilité des cellules pigmentaires, musculaires et glandulaires... 165
— La structure moléculaire de la cellule végétale... 659
Centenaire. — Le troisième centenaire de Huygens... 321
— A propos du centenaire de Marcelin Berthelot... 625
Centrales. — Centrales électriques... 250
Ceylan. — Sous les feux de Ceylan chez les Singalais et les Tamouls... 649
Chaleur. — Nouvelles études sur la chaleur... 443
— Wärme-Kälte, Wärmeleitung, Wärmestrahlung... 482
— Energie und Wärmeinhalt... 583
Champ. — Sur la variation diurne du champ électrique de l'atmosphère... 627
Champignons. — The structure and development of the Fungi... 186
— Recherches sur la sexualité des champignons. Le problème de la biochimie comparée du sexe... 483
— Bacilles photogènes, pathogènes, chromogènes, champignons et myceliums phosphorescents, champignons se colorant par froissement ou brisure ; similitude... **567**
Change. — Traité des opérations de Change, Bourse, Banque... 410
Charpentes. — Considérations inédites sur les charpentes métalliques... 444
Chauffage. — Régimes variables de fonctionnement dans les installations de chauffage central... 617
Chemins de fer. — Les chemins de fer électriques et l'utilisation de la houille blanche par les réseaux ruraux. 660
Chimie. — Leçons sur la Chimie générale... 151
— Annual survey of American Chemistry... 184
— Cours de Chimie. II. Métaux et Cations... 217
— La Chimie d'hier et d'aujourd'hui... 218
— Problèmes et calculs de Chimie générale... 247
— A comprehensive treatise on inorganic and theoretical Chemistry, t. IX... 277
— Quantentheorie und Chemie... 343
— Chimie minérale. I. Ce que signifie une formule. Comment prévoir les réactions. II. Chimie minérale industrielle. Analyse minérale industrielle... 375
— Initiation à la Chimie organique... 375
— Les procédés catalytiques en Chimie appliquée... 645
Chromosomes. — Les Chromosomes, artisans de l'hérédité et du sexe... 219
Ciel. — La lumière du ciel nocturne... 226
Cinéma. — Le Cinéma... 151
Cinématographie. — La Cinématographie... 119
Cinétique. — Les différentes sortes de substances intermédiaires instables dans la cinétique chimique... 65
Coléoptères. — Faune de France. Coléoptères. *Cerambycidae*... 617
Collections. — Les collections du duc d'Orléans... **7**
Colloïdes. — Chimie des Colloïdes. Applications industrielles... 522
Colonial. — L'élevage colonial... 453
Colonies. — Outillage et mise en valeur des colonies... 289
— Utilisation des ressources agricoles de nos colonies. 693
Combustibles. — Les combustibles dans l'industrie moderne... 154
— Le problème des combustibles liquides... 258
— Les combustibles liquides artificiels... 684
Commercialisation. — Commercialisation de la vie française... 619
Commission. — La Commission internationale de Coopération intellectuelle et la protection de la propriété scientifique... 66
Compressibilité. — La compressibilité des liquides... 259
Compteurs. — Les compteurs d'électricité... 307
Conductibilité. — Leçons sur la conductibilité des électrolytes... 310
— La conductibilité électrique des cristaux (métaux exceptés)... **605**
Constructions. — Le bois dans les constructions modernes... 163
Continents. — A propos du déplacement des continents. **101**
Coquille. — La formation de la coquille chez l'Anodonte. 660
Corse. — Déviations de la verticale dans les Alpes françaises et en Corse... **185**
Courants. — L'application à la médecine des courants à haute fréquence. Les nouveaux appareils créés par l'industrie électromédicale... 259
Courbure. — Influence de la courbure des solides sur les réactions chimiques auxquelles ils participent... 196
Courts-circuits. — Les « courts-circuits » électriques. Leurs causes trop fréquentes : installations défectueuses et « bricolages » des abonnés... 133
Cristallographie. — Cristallographie géométrique. Groupe de déplacements... 615
Cristaux. — La conductibilité électrique des cristaux (Métaux exceptés)... **605**
— Rontgenspektroskopie und Kristallstrukturanalyse. 614
Cuisinières. — Cuisinières électriques avec minuteries de contact... 598
Cytoplasma. — Application de l'étude des Bio-Colloïdes à la morphologie et à la physiologie du Cytoplasma... **224**

D

Dandinement. — Le shimmy et le dandinement des voitures automobiles... 451
Débits. — La mesure des débits et l'aménagement des usines hydrauliques... 123
Déformations. — Déformations permanentes et ruptures des aciers... 713
Déplacement. — A propos du déplacement des continents. **101**
Déterminant. — Le déterminant supérieur, qu'est-il exactement ? ... **231**
Diffusion. — La diffusion moléculaire de la lumière... 552
Dilatométrie. — Analyse dilatométrique des matériaux... 713
Dispersion. — Dispersion und Absorption... 278
Distillation. — Les bases physico-chimiques de la distillation... 216
Doctrines. — Les doctrines monétaires et financières en France du XVIe au XVIIIe siècle... 409
Dynamique. — Leçons de Mécanique rationnelle. II. Dynamique du point. Dynamique des systèmes... 373

E

Eau. — Traité d'adductions et de distributions d'eau... 58
— Alimentation des villes en eaux potables... 250
Economique. — Essai sur l'évolution de la pensée économique... 125
Effet. — L'effet motoélectrique... 658
Electricité. — Protection contre les effets nuisibles de l'électricité... 25
— Conduction of Electricity through gases... 55
— Accidents et dangers de l'Electricité... 120
— Aide-memoire formulaire de l'Electricité, de la Mécanique et de l'Electromécanique... 122
— Cours d'Electricité industrielle. I. L'Electricité dans la science de l'ingénieur... 683
— Cours d'Electricité... 711
Electrochimie. — Electrochimie appliquée. Electrolyse de l'eau et des chlorures alcalins... 247
— L'Electrochimie et l'Electrométallurgie... 310
Electroculture. — L'électroculture et les expériences et travaux faits dans ce domaine. Conclusions à en tirer. 5
Electrolytes. — Leçons sur la conductibilité des électrolytes... 310
Electrométallurgie. — L'Electrochimie et l'Electrométallurgie... 310
Electrons. — Les récentes confirmations expérimentales de la mécanique ondulatoire dans le cas du mouvement des électrons... **69**
— La diffusion des électrons... 491
— Electrons et Photons... 553
— Ondes et Electrons... 553
Elevage. — L'élevage colonial... 453
Emaillage. — L'emaillage industriel de l'acier et de la fonte... 346
Emaux. — Vernis et émaux cellulosiques... 713
Embryogénie. — La chaire d'Embryogénie comparée du Collège de France et l'évolution des sciences du développement... **37**
Emulsions. — Action de la lumière polarisée sur les émulsions photographiques... **300**
Endocrinologie. — L'Endocrinologie et les états endocrino-sympathiques. I. Les endocrines dans la physio-pathologie clinique. II. La clinique des endocrines. Les malformations corporelles... 585
Energie. — Energie und Wärmeinhalt... 583
Enseignement. — Les Mathématiques dans l'enseignement secondaire en Italie... **80**
Entomologie. — Sur l'entomologie du Hoggar... 493

Equations. — Leçons sur quelques équations fonctionnelles... 53
— L'équation financière de la forêt... **402**
— Leçons sur les équations linéaires aux différences finies... 645
Erosion. — L'érosion des ailettes des turbines à vapeur. 353
Espace. — Le temps absolu et l'espace à quatre dimensions... 54
— Leçons sur la Géométrie des espaces de Riemann... 86
— Les espaces abstraits et leur théorie considérée comme introduction à l'analyse générale... 481
Essences. — Les essences naturelles... 716
Etain. — Tin, its mining, production, technology and application... 681
Evolution. — Théorie apogénétique de l'évolution des organismes... **293**
Explosifs. — Les explosifs en Agriculture... 532

F

Facteur. — Amélioration de facteur de puissance... 389
Factorielles — Tables, jusqu'à $n = 1.200$, des factorielles $n!$ décomposées en facteurs premiers... 582
Faune. — Faune de France. Diptères Brachycères... 121
— Hyménoptères Vespiformes. II. *Eumenidae, Vespidae, Masaridae, Bethylidae, Dryinidae, Embolemidae*... 152
— Diptères (Nématocères). *Chironomidae*. III. *Chironomariae*... 248
— Coléoptères. *Cerambycidae*... 617
— La faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie... 388
Filons. — Causeries sur les filons métalliques... 406
Flammes. — Propriétés électriques et magnétiques des flammes... 216
— Die Ionenleitung in Gasen. Die elektrischen Eigenschaften der Flamme... 440
Floride. — Station pour la canne à sucre en Floride... 563
Fluides. — La pression interne des fluides... 97
Fonctions. — Le théorème de Picard-Borel et la théorie des fonctions méromorphes... 613
Fonderie. — Traité pratique de fonderie... 345
Force. — La force motrice animale à travers les âges... 125
Forêt. — L'équation financière de la forêt... **402**

G

Gaz. — Conduction of Electricity through gases... 55
Géodésien. — Un grand géodésien : Adrien Durand... 593
Géographes. — Association de Géographes français. Bibliographie géographique, 1927...
Géographie. — Géographie universelle. IX. Asie des Moussons... 26, 649
Géométrie. — Elementargeometrie... 22
— Leçons sur la Géométrie des espaces de Riemann... 86
— La nouvelle Géométrie d'Einstein... **391**
— Pour comprendre la Géométrie descriptive... 521
— Pour comprendre la Géométrie analytique à deux dimensions... 679
Géophysique. — Applied Geophysics in the search for minerals... 681
Gestation. — Tuberculose et gestation dans l'espèce humaine et chez les animaux... 56
Glucides. — Quelques récents progrès de la chimie des glucides... **361**
Glutathion. — La respiration intracellulaire et le problème cytologique du glutathion... **423**
Graisses. — Huiles et graisses minérales, végétales et animales... 522
Groupe. — Cristallographie géométrique. Groupe de déplacements... 615

H

Hémisphères. — Une application de la chimie aux recherches anatomiques : la mesure des hémisphères cérébraux... 492
Hévéa. — L'hévéa et les terres acides... 660
Histoire. — Storia delle Matematiche. Le Moyen âge. la Renaissance... 309
— Histoire des sciences mathématiques dans l'Antiquité hellénique... 614
Hiver. — L'hiver 1929 et le retour périodique des hivers rigoureux... 194
Hoggar. — Sur l'entomologie du Hoggar... 493
Houille. — La houille blanche... 131
— Les chemins de fer électriques et l'utilisation de la houille blanche par les réseaux ruraux...
Huiles. — Huiles et graisses minérales, végétales et animales... 522

I

Idéaux. — Einführung in die elementare und analytische Theorie der algebraischen Zahlen und der Ideale. 582
Idées. — Les rapports des Langages néologiques et des idées délirantes en Médecine mentale... 57
Immigration. — Les services d'immigration en Argentine **516**
Immobilisation. — L'immobilisation réflexe chez les oiseaux... 98
Immortalité. — L'Au-delà : Face au problème de l'immortalité... 60
Industrie. — La situation industrielle allemande en 1928... 197
Infection. — Les animaux infectieux... 646
Inflammation. — La vitesse d'inflammation des liquides qui brûlent à l'air... 195
Ingénieur. — Manuel de l'Ingénieur électricien... 154
Inka. — L'Empire socialiste des Inka... 90
Instituteur. — L'Instituteur... 650
Intelligence. — La genèse de l'intelligence humaine... **144**
Iode. — Contribution à la connaissance du cycle de l'iode chez les algues marines. L'iodovolatilisation chez les algues marines et les problèmes de l'iode. 711
Ionisation. — Ionisation produite par les rayons α... 227
Ions. — Die Ionenleitung in Gasen. Die elektrischen Eigenschaften der Flamme... 440
Irritabilité. — Les principes physico-chimiques de l'irritabilité des cellules pigmentaires, musculaires et glandulaires... **165**
Islande. — The Botany of Iceland. The fresh-water *Cyanophyceae* of Iceland. The aerial algae of Iceland... 210
Isolateurs. — Les isolateurs en porcelaine... 377

J

Jubilé. — Livre jubilaire offert au professeur Stodola pour son soixante-dixième anniversaire... 619

L

Lacs. — L'étude des lacs pyrénéens par M. l'abbé Ludovic Gaurier... 452
— The industrial development of Searles lake brines, with equilibrium data... 618
Lait. — La méthode synthétique dans l'étude du lait. Le lait au point de vue colloïdal. Recherches sur le mécanisme de l'action de la présure... 682
Lampe. — Les rayons ultraviolets et la lampe en quartz, dite « Soleil d'altitude »... 98
Langages. — Les rapports des langages néologiques et des idées délirantes en médecine mentale... 57
Législation. — Traité pratique de la législation du bâtiment... 220
— Législation minière et contrôle des mines... 714
Lignes. — L'emploi des alliages légers dans la construction des lignes électriques... 597
Liquides. — La vitesse d'inflammation des liquides qui brûlent à l'air... 195
— La compressibilité des liquides... 259
Lithopone. — L'industrie du lithopone... 661
Livre. — En reliant Lucrèce. Le Livre de la Nature et la Physique moderne... 123
— Livres et Bibliothèques... 494
Loi. — Les réactions phototropiques des plantes et la loi de Bunsen Roscoe... **426**
Lumière. — Lichtelektrische Erscheinungen... 152
— La lumière du ciel nocturne... 226
— Action de la lumière polarisée sur les émulsions photographiques... **399**
— La diffusion moléculaire de la lumière... 552
— Licht als Wellenbewegung... 584
— Les fêtes de lumière et les tableaux de sonnerie brillants... 662

M

Machines. — Machines hydrauliques... 345
— Les machines frigorifiques. Analyse et fonctionnement... 377
Machines-Outils. — Le travail des métaux aux machines outils... 647
Maçonnerie. — Maçonnerie... 445

Madagascar. — Mission scientifique de M. R. Decary dans le sud-est de Madagascar. 323
Magnétisme. — Existe-t-il une relation entre l'agitation magnétique et l'épaisseur de la couche d'ozone ?... 626
Marbrerie. — La marbrerie ... 715
Matériaux. — Analyse dilatométrique des matériaux ... 713
Mathématiques. — Mathematisches Praktikum ... 54
— Les Mathématiques dans l'enseignement secondaire en Italie ... **80**
— Cours complet de Mathématiques élémentaires ... 118
— Mathematical and physical papers ... 440
— Histoire des Sciences mathématiques dans l'Antiquité hellénique ... 614
Matière. — Quelques suggestions concernant la matière et le rayonnement. Sur la théorie des quanta de lumière ... 183
— Les transformations spontanées de la matière ... **202**
— La sarabande éternelle. Dialogues sur la matière ... 311
Mécanique. — Les récentes confirmations expérimentales de la Mécanique ondulatoire dans le cas du mouvement des électrons ... **69**
— Aide-mémoire formulaire de l'Electricité, de la Mécanique et de l'Electro-Mécanique ... 122
— Compléments et exercices sur la mécanique des solides ... 342
— Leçons de Mécanique rationnelle. II. Dynamique du point. Dynamique des systèmes ... 373
— L'idée générale de la Mécanique ondulatoire et de l'Univers à cinq dimensions ... **541**
— Elémentare Einführung in die Wellenmechanik ... 583
— Statistical mechanics ... 584
— Eléments de Mécanique rationnelle ... 613
— Mécanique ... 613
Médecine. — L'application à la médecine des courants à haute fréquence. Les nouveaux appareils créés par l'industrie électro-médicale ... 259
Médicaments. — L'action des rayons ultraviolets sur les matières alimentaires et sur les médicaments ... 628
Mer. — Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See. Ein Beitrag zur Seetypenlehre ... 617
Mesures. — Appareils et méthodes mécaniques ... 122
Métallurgie. — L'évolution de la Métallurgie ... 281
Métaux. — Le travail des métaux aux machines-outils ... 647
Météorologie. — La météorologie dans Gustave Flaubert (« Salammbo » ; « Mme Bovary ») ... **111**
— Traité élémentaire de Météorologie ... 119
— Baudelaire météorologiste ... **209**
— World Weather Records (Smithsonian miscellaneous collections) ... 216
— Sur la connaissance des éléments météorologiques ... **468**
— Les conditions météorologiques des traversées aériennes de l'Océan Atlantique ... **510**
— Les phénomènes solaires en Météorologie ... **511**
Mexique. — Les Cactacées utiles du Mexique ... 279
Mica. — L'industrie du mica ... 598
Microbiologie. — Travaux du Laboratoire de Microbiologie de la Faculté de Pharmacie de Nancy ... 616
Minerais. — Les minerais tunisiens ... 228
Minéraux. — Les minéraux et les roches ... 281
— Applied Geophysics in the search for minerals ... 681
Mines. — Cours d'exploitation des Mines ... 59
— Les richesses minières de l'Afrique équatoriale française ... 99, 230
— Législation minière et contrôle des mines ... 714
Molécules. — Polar molecules ... 645
Monnaies. — Théorie des phénomènes monétaires. Statique ... 124
Mont Blanc. — Les panoramas du Mont Blanc ... 650
Moteur. — Le moteur Diesel et ses dérivés ... 716
Musique. — Collection de suggestions scientifiques. III. Introduction à une connaissance scientifique des faits musicaux ... 343
Mutations. — Le déterminisme et la production expérimentale des mutations ... **633**

N

Navigation. — La navigation du Rhin ... **641, 707**
Navires. — Vitesse des navires dans le canal de Suez ... 450
Neurologie. — Introduction biologique à l'étude de la Neurologie et de Psychologie ... 24
Nombres. — Leçons sur les nombres transfinis ... 53
— Théorie des nombres ... 309
— Vorlesungen über Zahlentheorie ... 550
— Einführung in die elementare und analytische Theorie der algebraischen Zahlen und der Ideale ... 582
Nomographie. — Nomographie ... 22
— Résumé synthétique des principes fondamentaux de la Nomographie ... **325**
Normalisation. — Compte rendu des travaux du Comité de normalisation de la Mécanique ... 489

O

Océan. — Les conditions météorologiques des traversées aériennes de l'océan Atlantique ... **510**
Oiseaux. — L'immobilisation réflexe chez les oiseaux ... 98
Okapi. — Les dernières découvertes d'un très rare mammifère, l'Okapi ... 506
Ologénèse. — L'ologénèse humaine (Ologénisme) ... 483
Ondes. — La constitution de la terre d'après l'étude des ondes séismiques ... **71**
— Materiewellen und Quantenmechanick ... 184
— Singularités dans la propagation des ondes hertziennes ... **309**
— Ondes et électrons ... 553
— Nouvelles applications thérapeutiques de l'oscillation cellulaire et des ondes cosmiques ... 576
— Elementare einführung in die Wellenmechanik ... 583
— Le Onde corte nelle communicazioni radioelettriche. 680
Optique. — Wellenoptik und Polarisation. Photochemie. 87
— Cours de Physique. I. Optique ... 118
Organisation. — Sur l'organisation dans les entreprises. 129
Organismes. — Théorie apogénétique de l'évolution des organismes ... **203**
Oscillation. — Nouvelles applications thérapeutiques de l'oscillation cellulaire et des ondes cosmiques ... **576**
Osmose. — Cours de Physique biologique. I. L'Osmose et les propriétés qui sont liées à la concentration moléculaire des solutions ... 56
Oxyde. — L'oxyde de carbone et l'intoxication oxycarbonique. Etude chimico-biologique ... 311
— Les cathodes à oxydes ... 388
Oxygène. — Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See. Ein Beitrag zur Seetypenlehre ... 617
Ozone. — Existe-t-il une relation entre l'agitation magnétique et l'épaisseur de la couche d'ozone ? ... 626
Ozoniseurs. — Les ozoniseurs ... 662

P

Palmier. — Sur la floraison d'un palmier à l'île Maurice. 680
Paraguay. — La végétation du Paraguay ; résultats scientifiques d'une mission botanique au Paraguay. XIV. Amarantacées ... 311
Paralytiques. — Principes scientifiques de récupération fonctionnelle des paralytiques ... 443
Parana. — Obras completas y correspondancia científica de Florentino Ameghino. V. Parana y Monte Hermoso ... 121
Parfumeur. — Le manuel du parfumeur ... 441
Parfums. — Nouveaux parfums synthétiques ... 120
— Les Parfums ... 121
— Les plantes à parfums dans l'Afrique du Nord ... 690
Parquets. — Les parquets sans joints ... 692
Philosophie. — Vocabulaire technique et critique de la philosophie ... 523
Phosphates. — Les richesses en phosphates de l'Afrique du Nord ... 260
Photométrie. — Le système C.G.S. et la photométrie des surfaces diffusantes ... **329**
Photons. — Electrons et photons ... 553
Physiologie. — La physiologie et la science du travail. **266**
Physique. — Cours de Physique biologique. I. L'osmose et les propriétés qui sont liées à la concentration moléculaire des solutions ... 56
— Physics in medical radiology ... 57
— Cours de Physique. I. Optique ... 118
— En relisant Lucrèce. Le livre de la Nature et la Physique moderne ... 123
— Traité de Physique. La Physique de 1914 à 1926 ... 217
— Cours de physique industrielle ... 315
— Probleme der modernen Physik ... 374
— Introduzione alla Fisica Atomica ... 645
Pierres. — Les pierres naturelles et artificielles ... 153
Planktons. — Grundlinien der experimentellen Planktonforschung ... 585
Plantes. — Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges. Histoire, Utilisation, Culture. II. Phanérogames fruitières ... 185
— Les réactions phototropiques des plantes et la loi de Bunsen-Roscoe ... **126**
Platine. — La production mondiale de platine ... 229

Polarisation. — Polarisation diélectrique 309
Pôle. — Les expéditions aériennes au pôle Nord **45, 175, 300**
Polonium. — La vaporisation du polonium 33
Pommes. — Les problèmes de la conservation et du transport des pommes 529
Pompes. — Les pompes centrifuges 712
Porcelaines. — Fabrication industrielle des porcelaines. 283
Potasse. — Les mines de potasse d'Alsace 564
Précipitations. — Précipitations atmosphériques. Ecoulements et Hydroélectricité 278
Préhistoire. — Préhistoire et Protohistoire orientales .. 561
Pression. — La pression interne des fluides 97
Présure. — La méthode synthétique dans l'étude du lait. Le lait au point de vue colloïdal. Recherches sur le mécanisme de l'action de la présure 682
Probabilités. — Quelques points obscurs du calcul des probabilités **199**
Propriété. — La Commission internationale de Coopération intellectuelle et la protection de la propriété scientifique 66
— Une conférence sur la protection de la propriété scientifique à la Société d'Economie politique 563
Protohistoire. — Préhistoire et Protohistoire orientales. 561
Psychologie. — La Psychologie d'aujourd'hui 90
— Psychologie des animaux 682
Pyrénées. — L'étude des lacs pyrénéens par M. l'abbé Ludovic Gaurier 452
Pyrolyse. — The pyrolysis of carbon compounds 584

Q

Quanta. — Quelques suggestions concernant la matière et le rayonnement. Sur la théorie des quanta de lumière 183
— Materiewellen und Quanten-mechanick 184
— La nouvelle mécanique des quanta 711

R

Radioactivité. — Radioaktivität 406
Radioélectricité. — Le onde corte nelle communicazioni radioelettriche 680
Radiologie. — Physics in medical radiology 57
Radium. — Distribution spatiale du rayonnement γ du radium dans les milieux dispersifs légers 227
— Le prix du radium 492
Rapport. — Une méthode simple de détermination du rapport $\frac{C}{e}$ 226
Rayonnement. — Quelques suggestions concernant la matière et le rayonnement. Sur la théorie des quanta de lumière 183
— Distribution spatiale du rayonnement γ du radium dans les milieux dispersifs légers 227
Rayons. — Les rayons ultraviolets et la lampe en quartz, dite : « Soleil d'altitude » 98
— Ionisation produite par les rayons α 227
— L'action des rayons ultraviolets sur les matières alimentaires et sur les médicaments 628
Rayons X. — Les progrès dans la physique des rayons X et ses applications **11**
— Introduction à la Physique des rayons X et Gamma. 151
Réactions. — Influence de la courbure des solides sur les réactions chimiques auxquelles ils participent .. 196
— Les réactions entre acides et bases en un milieu gazeux et le produit de volatilité 449
Recherche. — Fonds national belge de la recherche scientifique 562
Reproduction. — Vie et reproduction. Notions actuelles sur les grands problèmes de la Biologie animale ... 616
Réservoirs. — Les grands barrages de réservoirs 2
Résistance. — Cours de résistance des matériaux 281
— La mesure de la résistance des tissus à la traction. 323
— Problèmes de statique graphique et de résistance des matériaux 619
Résonateurs. — Tuyaux et Résonateurs 281
Respiration. — La respiration intracellulaire et le problème cytologique du glutathion **423**
Ressorts. — Calcul des ressorts 314
Rhin. — La navigation du Rhin **641, 707**
Ricin. — Le ricin dans l'Afrique équatoriale française .. 100
Roches. — Les minéraux et les roches 280
Rotation. — Les irrégularités de la rotation de la terre. 162
— La non-uniformité de la rotation de la terre et la définition du temps 225
— La rotation solaire des raies H et K des protubérances 257
— La rotation des étoiles 257
Routes. — L'état actuel et l'avenir de nos routes **471**
Ruptures. — Déformations permanentes et ruptures des aciers 713

S

Salines. — Salines métropolitaines et salines coloniales. 596
Sciences. — Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften. 23
— Per la Scienza e per tre suoi insigni cultori 87
Sécurité. — La sécurité obtenue, dans les installations électriques, au moyen des transformateurs basse tension 692
Sels. — The industrial development of Searles lake brines with equilibrium data 618
Sensitométrie. — La sensitométrie photographique et ses applications 110
Série. — Serie trigonometriche 183
Sexualité. — Recherches sur la sexualité des champignons. Le problème de la biochimie comparée du sexe 483
Shimmy. — Le shimmy et le dandinement des voitures automobiles 451
Silicate. — La fabrication et les emplois du silicate de soude 422
Singes. — L'intelligence des singes supérieurs 682
Soigner. — Comment se soigner après avoir consulté ... 376
Solvants. — La récupération des solvants volatils 313
Sonnerie. — Les fêtes de lumière et les tableaux de sonnerie brillants 662
Spectre. — Le spectre infrarouge 342
— Atombau und Spektrallinien, Wellenmechanischer Ergänzungsband 521
— Le spectre ultraviolet extrême 657
— Zeemaneffekt. Ergebnisse und Amvendungen der Spektroskopie. Ramaneffekt 710
Spectroscopie. — The spectroscopy of the extreme ultraviolet 277
— A propos de la table spectroscopique de Kayser 387
— Spectroscopie et structures hyperfines 419
— Röntgen-spektroskopie und Kristallstrukturanalyse. 614
Statique. — Problèmes de Statique graphique et de Résistance des matériaux 619
Substances. — Les différentes sortes de substances intermédiaires instables dans la Cinétique chimique 65
Système. — Le système C.G.S. et la photométrie des surfaces diffusantes **329**

T

Tabac. — Le tabac en Algérie 355
Tables. — Tables annuelles de Constantes et Données numériques 87
— A propos de la table spectroscopique de Kayser 387
— Tables, jusqu'à $n = 1.200$, des factorielles $n!$ décomposées en facteurs premiers 582
Télémétrie. — La télémétrie monostatique 246
Températures. — Sur les discussions précises des températures **629**
Temporisateur. — Nouveau temporisateur rotatif électromagnétique s'appliquant aux relais polarisés et permettant l'accélération ou le retardement dans l'action différée à distance 195
Temps. — Le temps absolu et l'espace à quatre dimensions 54
— La non uniformité de la rotation de la Terre et la définition du temps 225
— La prévision du temps par l'action des astéroïdes. 657
Terre. — Quelques caractéristiques des terres d'Indo-Chine en relation avec leur coloration 34
— La constitution de la terre d'après l'étude des ondes séismiques **71**
— Les irrégularités de la rotation de la Terre 162
— La non-uniformité de la rotation de la Terre et la définition du temps 225
— The earth, its origin. History and physical contribution 441
Tests. — La pratique des tests mentaux 408
Théorème. — Le théorème de Picard-Borel et la théorie des fonctions méromorphes 613
Théorie. — Théorie des Nombres 309
Thermodynamique. — Sur les notations de la Thermodynamique **533**
Tissus. — La mesure de la résistance des tissus à la traction 323

Trains. — Les vitesses des trains en France durant l'été 1929..... 564
Transformateurs. — La sécurité obtenue, dans les installations électriques, au moyen des transformateurs basse tension..... 692
Transsaharien. — Le Transsaharien..... 164
Transporteurs. — Les appareils transporteurs mécaniques de bureau..... 618
Travail. — La Physiologie et la science du travail..... **266**
Tremblements de terre. — Volcans et tremblements de terre..... 24
Trigonométrie. — Algèbre (Compléments) et Trigonométrie..... 54
Tuberculose. — Tuberculose et gestation dans l'espèce humaine et chez les animaux..... 56
— Comment on devient tuberculeux. Et comment éviter la tuberculose..... 313
— Troubles des échanges nutritifs dans la tuberculose pulmonaire..... 343
Tunisie. — La faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie..... 388
Turbines. — L'érosion des ailettes des turbines à vapeur. 353
— Le fonctionnement des turbines à vapeur à grande puissance..... 531
Tuyaux. — Tuyaux et résonateurs..... 281

U

Ultraviolet. — The Spectroscopy of the extreme ultraviolet..... 277
— Le spectre ultraviolet extrême..... [illegible]
Univers. — La Physique de l'Univers..... **135, 171**
— L'idée générale de la Mécanique ondulatoire et de l'Univers à cinq dimensions..... **511**
— The Universe around us..... [illegible]
Urine. — Précis d'Analyse biologique chimique. I. Urine. 646
Usines. — La mesure des débits et l'aménagement des usines hydrauliques..... 123

V

Valence. — Principes de la théorie électronique de la valence..... **211**
— Quelques applications de la théorie électronique de la valence..... **261**
Végétation. — La végétation du Paraguay ; résultats scientifiques d'une mission botanique au Paraguay. Amarantacées..... 311
Véhicules. — La production des véhicules industriels en France..... 354
Vernis. — Vernis et émaux cellulosiques..... 713
Verrerie. — Cours de verrerie. La Chimie du verre.... 648
Vertébrés. — Le sens visuel chez les Vertébrés..... 492
Verticale. — Déviations de la verticale dans les Alpes françaises et en Corse..... **453**
Vibrations. — Les problèmes généraux de la technique des vibrations..... 216
Vie. — Vie et reproduction. Notions actuelles sur les grands problèmes de la Biologie animale..... 616
Vins. — Le dosage chimique de l'alcool dans les vins.. 659
Virus. — Filterable virus and Rickettsias diseases..... 647
Vitesses. — Les vitesses des trains en France durant l'été 1929..... 564
Vocabulaire. — Vocabulaire technique et critique de la philosophie..... 523
Volatilité. — Les réactions entre acides et bases en milieu gazeux et le produit de volatilité..... 449
Volcans. — Volcans et tremblements de terre..... 24

Z

Zoologie. — Cours élémentaire de Zoologie..... 442
— Précis de Zoologie..... 442

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS[1]

A

Abe (Y.), 622.
Abeloos (M.), 446.
Abrami (P.), 590.
Achard (Ch.), 379, 528, 717.
Adam (Michel), **576** à **581**.
Adensamer (W.), 93.
Adowa (A.-N.), 159.
Aggéry (Mlle), 350, 621.
Ahlfors (L.), 223.
Albot, 160.
Alexeieff (A.), 319.
Allard (Georges), 247.
Alliaume, 30.
Amagat (Mlle), 223.
Amar (Jules), 484, 487, 526.
Amstutz (M.), 486.
Amy (L.), 379.
Anderson (Charles), 28, 29, 255, 488.
Anderson (Th.), 560.
André (Marc), 28, 717.
Androuin (J.), 647.
Angelesco (A.), 412.
Anghelutza (Th.), 222.
Angot (A.), 119.
Antropp (W.), 720.
Appel (P.), 27, 91.
Arcand (A.), 717.
Arcay (G.-P.), 91, 653.
Arctowski (Henrik), 485.
Arloing (Fernand), 656.
Arnulf (Albert), 27, 379, 380, 651.
Aron (A.), 622.
Aron (Max), 616.
Arseniéva (A.-N.), 92.
Arsonval (d'), 350.
Ascoli (Guido), 412.
Askinson, 441.
Astier, 27, 687.
Athanasiu (G.), 379, 652.
Aubel (E.), 349, 488.
Aubel (René van), 414.
Aubert de la Rüe (Edgard), 685.
Audibert (Paul), 406.
Audubert R.), 27, 92.
Aufrère (Léon), 656.
Auger (D.), 159.
Auger (Pierre), 91, 221, 412, 555, 687.
Auric (A.), 222, 652.
Aversenq, 286.
Ayres (W.-L.), 93.
Azambuja (L. d'), 284, 316, 379.

B

Bach (D.), 126.
Bachvaloff (Serge), 413.
Bacigalupo (Juan), 95.
Back (E.), 710.
Badesco (Radu), 155, 379, 651.
Badoche (Marius), 91.
Baer (J.-G.), 62, 590.
Baillaud Jules), 284.
Bailly (J.), 94, 592.
Baldit (A.), 218.
Ballay, 222.
Balozet, 62, 560.
Banachiewicz (Thadée), 92, 222, 414.
Baradat (L.), 656.
Barbaudy (Jean), 216.
Barberot, 220.
Barbier (G.), 350.
Barbillion (L.), 122, 123.
Barjot (H.), 27.
Baroni (B.), 559.
Barotte (J.), 191.
Barral (Et.), 646.
Barral (Ph.), 646.
Bartenbach (B.), 655.
Barthoux (J.), **434** à **439**.
Bary (Mlle Nina), 411, 652.
Bary (Paul), 223, 522, 652.
Basch (Alf.), 447.
Bataillon (E.), 127, 528.
Bataller (R.), 126.
Baticle (E.), 155.
Battegay (M.), 379.
Baudin (Louis), 90.
Baulig (H.), 286.
Bayle (Ed.), 379.
Bazilveskaia (L.-S.), 61.
Beauvais (G.-A.), 91.
Beauverie (J.), 2, 187, 219, 248, 280, 311.
Beauverie (M.-A.), 162.
Becker (A.), 440.
Becquerel (Jean), 442, 651.
Becquerel (Paul), 554.
Bedel (Ch.), 412, 413, 651.
Bedos (Pierre), 411, 651.
Beer (G.-R. de), 556.
Béhal (A.), 626.
Behning (Arvid), 88.
Belcour (Jacques Colas), 255.
Belin (M.), 591, 624.
Belliot (Henri), 91, 92.
Belot (Emile), 414.
Belzecki, 91.
Bénard (Henri), 27, 91, 382, 384.
Bénazet (Pierre), 380.
Beneden (Jean van), 94.
Benhamou (Ed.), 381.
Benischké (G.), 377.
Benzon (Boje), 255.
Berdet, 160.
Bergeron (Louis), 345.
Berghe (L. Van den), 556.
Bergmann (G.), 93.
Berland (L.), 152.
Bernstein (Serge), 91, 284.
Bernstein (Vladimir), 27, 222.
Bersa (E.), 288.
Berthelot (Ch.), 154.
Berthois (L.), 527.
Bertrand (Gabriel), 255, 487, 685.
Besançon (Justin), 382, 384, 558.
Besnard (W.), 381.
Best (C.-H.), 224.
Betim (Alberto), **272** à **276**, 415.
Beutel (E.), 317.
Bianchi (Luigi), 223.
Bidou (Dr Gabriel), 443.
Biernacki (Miécislas), 63[illegible].
Bierry (A.), 415.
Bierry (H.), 160, 587, 620.
Biervliet (J.-J. van), 90.
Bigot (A.), 29, 159.
Bigourdan (G.), 653.
Billiter (Jean), 247.
Billon-Bardon (Mme Pierre), 413.
Binet (Léon), 192, 320, 381, 587.
Bioche (Ch.), 92.
Birkhoff (Georges), 284, 653.
Birtwistle (Georges), 711.
Bisacre-König, 582.
Bjerknes (V.), 413.
Blaizot (P.), 64.
Blanc (Georges), 190, 222, 256, 320, 488, 588, 718.
Blanc (J.), 224.
Blanchard (E.), 528.
Blanchard (L.), 222.
Blanchetière (A.), 158, 587.
Bleier (P.), 31.
Bloch (Eugène), 22, 24, 56, 88, 92, 217, 246, 277, 387, 441, 482, 522, 583, 645, 681.
Bloch (Léon), 92, 119, 310, 342, **391** à **398**, 615, 680.
Blondel (André), 413, 652.
Blondel (Ch.), 57.
Blumen (Eug.), 720.
Blumenthal (Maurice), 156, 253, 255.
Bobies (C.-A.), 31.
Boccardi (Jean), **80** à **85**, **599** à **604**.
Bodtker (E.), 527.
Boeckeroot (G.), 415.
Boerner-Patzelt (Mlle D.), 316.
Bœz (L.), 624.
Bogitch (B.), 156, 223.
Bohn (G.), 95.
Bois (D.), 185.
Boivin (André), 256.
Boivin (G.), 590.
Boll (Marcel), 217, **357** à **360**, **544** à **549**.
Bolliger (R.), 446.
Bonnesen (T.), 91.
Bonnet (A.), 286.
Bonnet (Henri), 96.
Bonnet (P.), 96, 348, 619.
Bonnet (R.), 527, 688.
Bonnier (C.), 411.
Bony de Lavergne (de), 91.
Boquet (A.), 126, 158, 383, 592, 623, 655.
Borianne (Dr L.), 313.
Borrel (A.), 160.
Borrel (Ch.), 379, 380.
Bortsch (R.), 318.
Boruvka (O.), 91.
Bosler (Jean), 23.
Bosquet (J.-P.), 556.
Bossolasco (Mario), 155, 223.
Bossuyt (Mlle V.), 158.
Bottlinger, 87.
Bouasse (H.), 281, 615.
Boucharlat (M.), 718.
Bouchet (L.), 412.
Bougault (J.), 380, 413, 651.
Bouhet (Ch.), 92, 555, 654, 687.
Bouisset (L.), 189.
Bouligand (G.), 342, 652.
Bouman (H.-D.), 63, 159.
Bounhiol, 488.
Bouny, 373.
Bourcart (Jacques), 255, 524, 527.
Bourdillon (R.-B.), 556.
Bourdouil (Mlle C.), 717.
Bourgeois (P.-E.), 719.
Bourguel, 414.

1. Les noms imprimés en caractères gras sont ceux des auteurs des articles originaux ; les chiffres gras reportent à ces articles.

Bourguignon (Georges), 28.
Bourion (F.), 223, 347, 414.
Bousquet (G.-H.), 125.
Bousset (R.), 413.
Boutaric (A.), 87, 91, 224.
Bouvier (E.-L.), 27, 718.
Bowie (William), 92.
Boycott (A.-E.), 224.
Brambell (F.-W.-R), 224, 556.
Brandl (O.), 93.
Bratiano (Serban), 94, 589, 591, 623.
Brauman (Mme L.), 487.
Brazier (C.-E.), 416
Brecher (Mlle L.), 720.
Bréhon (René), 484.
Brevet (F.), 223.
Bricout (Pierre), 156, 413, 553.
Bridel (Marc), 486, 717.
Bridré (J.), 190.
Briggs (G.-E.), 556.
Brillouin (L.), 155.
Brillouin (Marcel), 526, 687.
Brioux (Ch.), 685.
Briquard (P.), 412.
Brocq-Rousseu (D.), 331, 383, 448, 623, 718.
Broglie (Louis de), 151.
Broglie (Maurice de), **69** à **71**, 671.
Brouckère (Mlle L. de), 488.
Brouha (L.), 63, 158, 188, 590.
Broun (D.), 159.
Browning (C.-H.), 556.
Bruel, 487.
Bruhat (G.), 525, **533** à **543**, 555.
Brukl (A.), 317, 719.
Brumpt (E.), 256.
Brunel (A.), 285, 485, 526, 687.
Brunet (L.), 646, 650.
Brüninghaus (L.), 413.
Brunner (G.), 317.
Brunold (Ch.), 311.
Brunschwig (R.), 653.
Brus (Georges), 27.
Bugnard (L.), 624.
Buisson (H.), 223, 350.
Bull (Lucien), 110, 591.
Bunau-Varilla, 127.
Burckhardt (H.), 317.
Bureau (R.), 221, 524.
Burk (D.), 224.
Burne (R.-H.), 224.
Burnet (Et.), 256.
Buscheguennce (S.), 651.
Buser (H.), 379.
Busquet (H.), 160, 674.
Buttgenbach (H.), 280.
Buyse (R.), 408.
Buytendijk (Dr F.), 682.

C

Cabanac (Mlle M.), 412.
Cabannes (Jean), 155, 347, 380, 552.
Cabrera, 526.
Cabreira (Antonio), 347.
Cahen (M.), 559.
Cahen (Roger), 27, 127.
Calapso (Pasquale), 526.
Calugaréano (Georges), 91, 379.
Calvet (E.), 653.
Calvet (Jean), 347, 651, 653.
Cambier (Dr R.), 313.
Caminopetros (J.), 190, 222, 256, 320, 488, 588, 718.
Cammerloher (Mlle H.), 447.
Canaud (A.), 413.
Candlin (E.-J.), 61.
Cantacuzène (Alexandre), 96, 160.
Canti (R.-G.), 556.
Caridroit (F.), 61, 95, 591.
Carmichaël (R.), 309, 551.
Caron (H.), 379.
Carrière (E.), 91.
Cartan (E.), 86.
Cartan (Henri), 413, 653.
Casanei (A.), 94.
Castan (P.), **361** à **368**.
Castel (P.), 91.
Castelnuovo (Guido), 223.
Castéras (Marcel), 528.
Castex (A.), 123.
Casty (R.), 93.
Catanei (A.), 320, 558, 560, 591, 656.
Cattoir, 320.
Cau (Marcel), **92**, 155, **390** à **402**, 554.
Cayeux (L.), 254, 349, 487.
Cayrel (J.), 91.
Cech (Edouard), 155, 413.
Cerchez (V.), 92.
Cerf (G.), 27.
Césari (E.), 190
Cesaro (G.), 556.
Chabrol (Etienne), 190.
Chabrolin (C.), 484.
Chabrun (J.), 592.
Chailley-Bert (P.), 384.
Chalaud (G.), 156.
Chalonge (D.), 347, 651, 653.
Chambaud (R.), 379, 412.
Champeau (Henry), 650.
Champly (René), 376.
Champy (Ch.), 192.
Chapron (H.), 56.
Charachon (J.), 656.
Charcot (J.-B.), 497.
Charpin (A.), 558.
Charpy (G.), 222.
Charron, 222.
Chassevent (Louis), 221.
Chatton (Edouard), 252, 487, 554, 621.
Chatton (Mme M.), 554, 621.
Chauchard (A.), 95, 221, 655.
Chauchard (Mme B.), 95, 221, 655.
Chaudron (G.), 652.
Chaudun (A.), 412.
Chaumat (Henri), 347, 412, 414, 524.
Chaussin (J.), 528.
Chauvenet (Ed.), 652.
Chaze (J.), 28.
Chemin (E.), 525.
Chevalier (Aug.), 127, 156, 254, 348, 528, 719.
Chevenard (Pierre), 526, 713.
Chevrier (Jean), 554.
Chichocki (J.), 223.
Chodat (R.), 311.
Chokhate (Jacques), 413.
Chopin (Marcel), 526.
Chorine (V.), 190.
Choucroun (Mlle F.), 414.
Choux (P.), 525.
Chrétien (A.), 223, 347, **605** à **612**.
Chuiton (F.-L.), 158.
Chwolson (O.-D.), 217.
Cioranesco (Nicolas), 91, 284, 413.
Ciry (Raymond), 126.
Clar (E.), 557.
Clark (L.-H.), 57.
Claude (Georges), 221.
Cluzet (J.), 687.
Coblyn (J.-H.), 380.
Cohen (J.-B.), 550.
Colange (G.), 687.
Colas-Belcour (Jacques), 28, 29.
Colin (Elicio), 251.
Colin (H.), 412, 484.
Collin (Remy), 157.
Collomb (Mlle R.), **241** à **245**, **261** à **265**.
Combes (R.), 126, 150.
Contremoulins, 525.
Coppel, 183.
Corbin (Paul), 330.
Cordier (Mlle), 484.
Cordier (P.), 653.
Cornec (E.), 223, 379, 412.
Cornubert (R.), 379, 380.
Correa de Mello (Paulo), 446.
Costa Lobo (da), 651.
Costantin (J.), 28, 29.
Costeanu (G.-I.), 687.
Cosyn (L.), 282.
Cosyns (M.), 556.
Cot (Paul), 63.
Couder (A.), 412.
Coulomb, 412.
Cournot (Jean), 92, 223, 411, 413.
Courrier (R.), 93, 384, 560, 591.
Courtois (Mlle Andrée), 189, 351, 591.
Courtot (Ch.), 414.
Cousin (Mlle G.), 351, 382, 384, 448, 655.
Coustal (R.), 91, 156, 223.
Coutelen (F.), 383.
Couture (E.), 286, 415, 687.
Couvreur (M.), 415.
Cox (J.-H.), 30.
Cracium (E.-C.), 96.
Cramer (W.), 61.
Crémieux (Mlle G.), 320, 559.
Cuénot (L.), 185, 381, 442, 443, 616, 659.
Curie (Mme Irène), 92.
Curie (Maurice), 91.
Curie (Mme P.), 254.
Cuvillier (J.), 29.
Cuvillier (T.), 714.
Czapska (Mlle W.), 687.

D

Dacos (F.), 556.
Dacos (H.), 30.
Dadieu (A.), 318, 622, 719.
Dakin (W.-J.), 61.
Dalmon (Jean), 159.
Damianovich (Horacio), 379, 411.
Damiens (A.), 412.
Damour (Emilio), 648.
Dangeard (Louis), 156, 325, 621.
Dangeard (Pierre), 29, 254, 526, 711.
Daniel (Lucien), 29, 285, 348, 485.
Danmanville (P.), 527.
Dantan (J.-L.), 686.
Darbord (R.), 92, 526.
Darmois (E.), 284, 310, 555.
Darras, 715.
Darré (H.), 160.
Darrow (Karl), 583.
Date (S.), 655.
Daure (Pierre), 92, 414, 525.
Dauzère (C.), 28.
Davesne (J.), 448, 586, 589.
Davidowicz (J.), 652.
Deanesly (Ruth), 61.
Debré (Robert), 96, 622.
Debye (P.), 615.
Decaux (B.), 155, 222.
Décombe (L.), 347, 379.
Decroly (O.), 408.
Defay (R.), 719.
Defretin (A), 683.
Dehnel (Gustaw), 96.
Deinse (F. van), 189.
Dejean (P.), 92.
Delamare (G.), 446, 487.
Delanoë (P.), 411, 688.
Delaplace (René), 224, 412.
Delaville (Maurice), 320, 381, 526.
Delens (Paul), 91, 92, 155, 223, 651.
Dellandres, 223.
Delorme, 588.
Delpeuch (André), 151.
Delporte (E.), 287, 288.
Delsarte (J.), 91, 223, 412, 525, 526.
Demassieux (Mme N.), 652, 653.
Demay (A.), 156, 255, 484, 525, 527.
Demolon (A.), 350.
Demoulin (A.), 92.
Denjoy (Arnaud), 92, 347.
Denny-Brown (D.), 224.
Descombes (P.), 287, 655.
Desgardes (E.), 314.
Deslandres (H.), 92, 652.
Devaux (Dr Emile), **111** à **150**.
Devaux (Joseph), 347, 484, 485.

évé (F.), 559.
ickinson (S.), 61.
ickson-Bodewig, 583.
iénert (F.), 378, 416.
iguet (Léon), 279.
ischendorfer (O.), 31.
iver (C.), 224.
obrovolskaïa-Zavadskaïa (Mme N.), 624.
odel (P.), 62.
oebell (Frank), 284.
oelter (C.), 128, 318.
oladilhe, 91.
olejsek (V.), 155.
onatien (A.), 558.
onder (Th. de), 92, 488, 536, 719.
ony (Oct.), 556.
orier (A.), 415.
ornesco (G.-Th.), 589.
oubrow (S.), 252, 718.
oumer (E.), 526.
ourgnon (J.), 652.
ouris (R.), 349, 352.
ouvillé (H.), 28, 348.
rach (Jules), 92, 524.
reyfuss (Y), 413.
riencourt (L.), 379.
roin (F.), 250.
rzewiecki (S.), 651.
rzewina (Mme A.), 95.
ubois (Raphaël), 192.
ubois (Pierre), 224, 652.
uboscq (C.), 685.
ubourdieu, 379.
ubreil (Paul), 413.
ubrisay (R.), 27, 151, 687.
ucati (Adriano), 680.
uchaussois (R. P.), 649.
uchesne (A.), 287.
uchosal (P.), 320.
Ducloux, 485.
Dufay (J.), 92.
Dufraisse (Ch.), 91, 223, 524, 525, 651, 652.
Duhem (Dr Paul), 120.
Dujardin-Beaumetz (Ed.), 383.
Dumas (J.), 222.
Dungen (F. H. van den), 27, 216.
Dunoyer (L.), 380, 653.
Duperier (A.), 526.
Dupin (Pierre), 222.
Dupouy (G.), 380.
Durand (Georges), 411, 413, 652.
Durand (P.), 255, 256.
Duran-Reynals (F.), 189.
Dussaud, 222.
Dutertre (A.-P.), 486.
Dutoit (Paul), 526.
Duval (Clément), 92.
Duval (Marcel), 157, 189.
Dworzak (R.), 31, 32, 318, 319.

E

Eblé (L.), 446.
Ecorchon, 716.
Eftimu (Mlle Panca), 252.
Ege (Richard), 588.
Eggleton (Grace), 224.
Eggleton (P.), 224.
Eichhorn (André), 150, 559.
Eisler (M.), 317.
Ellingworth (S.), 556.
Emerique (L.), 349.
Emschwiller (Guy), 524.
Enachesco, 528.
Enderlin (Léon), 223, 524.
Enenkel (A.), 31.
Engelhardt (A.), 407.
Engelmannova (Mlle D.), 155.
Erhart (Henri), 524.
Errera (J.), 91, 309.
Ertogroul (Tahir), 350.
Escande (L.), 652.
Eselangon (Ernest), 92, 379.
Esteve (R.), 54.
Etrillard (P.), 379, 416.
Eucken (A.), 583.
Eve (A.-S.), 681.
Evens (P.), 253.
Exner (F.-M.), 128.
Eyraud (R.), 159.

F

Fabre (René), 285, 554.
Fahir Emir, 412, 526, 631.
Faillebin (M.), 526.
Fallot (P.), 126, 156, 252, 254, 284, 414, 415.
Fauré-Fremiet (E.), **37** à **45**, 654.
Favard (J.), 223, 412.
Favrel (G.), 652.
Fegler (G.), 655.
Feldmann (J.), 255.
Feldmann (W.), 720.
Férand (Lucien), 284, 347, 411.
Fermi (Enrico), 645.
Fessard (A.), 159.
Fessard (H.), 591.
Feyel (Pierre), 591, 592.
Fichot (E.), 92, 652.
Fichter (R.-M.), 377.
Fiessinger (Noël), 384.
Figdor (W.), 128.
Finikoff (S.), 413, 526, 653.
Finzi (B.), 93.
Fischer (Hans), 653.
Fischmann (G.), 556.
Fladt (Kuno), 22.
Fleury (H.), 123.
Fleury (P.), 319, 326, 527.
Fleury (R. de), 27.
Flu (P.-C.), 448.
Foch, 223.
Fock (V.), 687.
Foen (V.), 413.
Foëx (G.), 412.
Fontaine (Maurice), 159, 221, 330, 587, 592, 718.
Fontaine R.), 127, 253.
Forrer (Robert), 412.
Fortrat (R.), 88.
Fosse (R.), 158, 285, 485, 526, 687.
Fourmarier (P.), 30.
Fournier (G.), 93, 524.
Fournier (L.), 183, 381, 448.
Fowler (R.-H.), 585.
Franchini (Giuseppe), **695** à **706**.
Franchis (M. de), 347.
François (L.), 410.
François (Marcel), 400.
François (Maurice), 414.
Frank (G.), 411.
Frasey (V.), 190.
Fréchet (Maurice), 22, 155, 284, 481, 654.
Fredericq (H.), 288.
Frenkel (J.), 92.
Frenzel (W.), 31.
Fricker (J.), 351, 586, 623.
Friedheim (Ernst A. H.), 61, 64, 559.
Frisch (Ragnar), 347.
Fritsch (K.), 128, 319.
Froda (Alex.), 155, 223, 653.
Fuchs (Mlle G.) 158, 285.
Furon (Raymond), 126.
Furreg (E.), 447.
Furusawa (K.), 224.

G

Gabard, 59.
Gabiano (P.), 651.
Gabritschevsky (E.), 157.
Gaertner (H.-R. von), 447.
Gagaeff (B.), 155.
Gagnon (Paul), 651.
Galibourg (Jean), 411, 412, 413.
Gallois (L.), 26, 649.
Galloway (I. A.), 64, 352.
Galter (E.), 288.
Galvez (Eduardo M.), 652.
Gambier (Bertrand), 223, 347, 379, 412, 526.
Gambier (Mlle Eliane), 623, 654.
Garcia (Faustino), 159.
Garreau (Mlle Y.), 652.
Garrelon (L.), 158.
Gatenby (J.-B.), 224.
Gates (R.-R.), 61.
Gattefossé (B.-M.), 120.
Gatti (C.), 446, 487.
Gaujoux (J.), 656.
Gauthier (H.), 688.
Gavaudan (P.), 127.
Gavrilescu (N.), 589.
Gay (A.), 284.
Gayet (René), 192, 320.
Gebauer-Fulnegg (E.), 720.
Gelfond (A.), 524.
Geloso (Jean), 486.
Geloso (M.), 651, 652.
Genaud (Paul), 528, 718.
Genevois (L.), 488.
Gerlache (Adrien de), 284.
Germay (R.-H.-J.), 488.
Gevrey (Maurice), 526.
Gheorghiu (Trajan D.), 525, 654.
Ghika (Alexandre), 223.
Ghimpu (V.), 192, 527.
Gibert (Mlle S.), 383.
Giberton (A.), 189, 284, 285, 486.
Gilbert (G.), 58.
Gilles (J.), 92, 156, 412, 523.
Girand (Georges), 379, 411, 412, 652.
Glay (Emile), 650.
Gleispach (Mlle M.), 31.
Gleize-Rambal (L.), 384.
Gley (Pierre), 160, 559.
Glivenko (Y.), 488.
Gloukhoff (T.-K.), 63.
Gluckmann (And.), 720.
Godchot (Marcel), 379.
Godeaux (L.), 30, 556, 719.
Goetghebuer (M.), 248.
Goiffon (R.), 160.
Goig (Severiano), 651.
Goldenberg (J.), 63.
Goldner (Jacques), 62, 636.
Goldstein (L.), 91.
Gombinska (Frajda), 224.
Gosse (R.), 379.
Gosselin (Albert), 27.
Gosselin (Marcel), 27.
Gox (J.-F.), 719.
Graber (H. V.), 622.
Graeve (P. de), 526, 687.
Gramont (A. de), 246, 348, 486.
Grandinescu (A.), 351.
Grange (R. H.), 285.
Granville (W.), 710.
Grard (J.), 653.
Grassé (Pierre P.), 93, 446, 587, 687.
Graveri, 716.
Gravier (Ch.), 621, 686.
Grekowitz (G.), 288.
Grenet (G.), 91, 349.
Griffon (H.), 126.
Grigaut (A.), 592.
Grignard (V.), 222, 524.
Grimbert (L.), 319, 320.
Grosjean (A.), 556.
Gruvel (G.), 621, 685.
Gruzewska (Mme Z.), 351, 383, 448, 623, 718.
Guastalla (Jean), 651.
Gudden (B.), 152.
Guénot (L.), 448.
Guérin (Paul), 254, 685.
Guggenberg (O.), 317, 557.
Guichard (A.), 687.
Guilbert (Charles), 379.
Guillaume (Dr A.-C.), 585.
Guillet (A.), 155.
Guillet (Léon), 281, 412, 413.
Guilliermond, 411, 416, 525, 586, 623, 655.
Guiraud (P.), 591.
Gulbransen (R.), 556.
Gunther (M.), 652.
Gurwitsch (A.-L.), 560.
Guth (Eug.), 128.
Gutton (Camille), 27.

Gutton (Henri), 92, 284, 412.
Guyénot (E.), 126, **633** à **640**.
Guyot (J.), 118.
Guyot (R.), **567** à **576**.
Gwélessiany (J.-), 319, 589.
Gwynne-Vaughan (H.-C.-I.), 186.

H

Haag (J.), 27, 118, 155, 414, 613, 651.
Haas (Arthur), 184, 318, 720.
Haas (W.-J. de), 412.
Hadamard, 347, 379.
Hadding (Assar), 414.
Haenny (C.), 651.
Hahn (H.), 93, 316.
Haldane (J.-S.), 555.
Halphen (Etienne), 379.
Hamel (G.), 255.
Hamet (Raymond), 221.
Hammond (J.), 555.
Hamy (Maurice), 91, 524.
Hancok (W.), 555.
Hardy (A.), 25.
Hardy (S.), 224.
Harlen (Hasso), 652.
Harris (L.-J.), 224.
Harsin (Paul), 400.
Hartree (W.), 224.
Haschek (Ed.), 317, 318.
Hasenfratz (H.), 29.
Haton de la Goupillière, 59.
Haudiquet (R.), 160.
Hazard (René), 416, 527.
Hébrard (A.), 249.
Hédin (L.), 446.
Hedja, 415.
Heel (A.-C.-S. van), 379.
Heim (Roger), 524.
Heinricher (M.), 32.
Hédon (L.), 559.
Helbronner (Paul), **455** à **467**, **495** à **500**, 595.
Helm Clayton (H.), 216.
Hemptinne (A. de), 30.
Henry (N.), 410.
Herbrand (J.), 155, 347.
Heritsch (F.), 93, 447.
Herman (H.), 588.
Hermann (K.), 318, 530.
Hernler (F.), 288.
Herpin (René), 442.
Herszfinkiel (H.), 412.
Hess (V. F.), 447.
Hexel (Mlle Kl.), 720.
Hilditch (T.-P.), 645.
Hill (A.-V.), 224.
Hill (R.), 556.
Hille (E.), 411.
Himmelbauer (A.), 447.
Hindle (E.), 224.
Hinglais (H.), 63.
Hirschler (Jean), 589, 590.
Hocart (R.), 247, 412.
Hoelzl (F.), 31, 93, 318, 319.
Holde, 522.
Hollande (A.-Ch.), 63, 188, 319, 320, 559.
Holly (M.), 317, 318, 557.
Holm (Erik-A.), 653.
Holweck (F.), 560.
Holweck (H.), 253, 524.
Holzapfel (R.-H.), 288.
Horak (Z.), 91, 155, 222, 223, 687.
Hornus (Pierre), 488.
Horvath (G.), 720.
Hosoya (S.), 64, 190.
Hossélet (C.), 560, 589, 656.
Hostinsky (B.), 27.
Howard (A.), 381, 559.
Hrdlicka (Josef), 651.
Huan, 412.
Hubert (Henri), 411.
Hubsch (R.), 720.
Huée (A.), 687.
Hugounenq (L.), 286, 415, 687.
Huguenard (E.), 222.
Hurd (Charles-Dewitt), 584.

I

Ianitzky (M.), 447.
Idrac (P.), 223, 350.
Imas (Mlle T.), 351.
Imparto (E.), 192, 586.
Iliè (J.), 446.
Ivanoff (D.), 412, 687.
Iwanenko (D.), 223, 413.

J

Jacob, 222, 379.
Jacob (J.), 618.
Jacotot (H.), 554.
Jacque (L.), 222, 380, 653.
Jaffé (George), 278.
Jaloustre, 286.
Jamotte (A.), 719.
Janczewski (S.-A.), 221.
Janet (Maurice), 223.
Jarry-Desloges (R.), 91.
Jasienski (Jerzy), 624.
Jaubert (A.), 159.
Jaumotte (J.), 30.
Jausseran (G.), 379.
Javillier, 349.
Jeans (Sir James), **135** à **143**, **171** à **175**, 679.
Jedrzejowski (H.), 347, 412.
Jeffreys (H.), 441.
Jekhowsky (Benjamin), 222, 347, 379.
Jenkins (R.-G.-C.), 556.
Jérenins (Mme E.), 415.
Jiano, 94.
Joffé (A.-F.), 92.
Joleaud (L.), 90, 121, 483, 562.
Jolibois (Pierre), 91, 92, 221.
Joliot (F.), 347.
Jolly (J.), 94, 590.
Jonesco (D. V.), 30, 287, 288.
Joos (G.), 710.
Josserand (A.), 656.
Jouguet, 447.
Jouin (Edg.), 685.
Jourdan (F.), 559, 588.
Journaud, 413.
Jovinet, 91.
Joyet-Lavergne (Ph.), 416, **423** à **425**, 688.
Joyeux (Ch.), 62, 590.
Jude, 381.
Jumau (L.), 314.
Jungen (R.), 652.

K

Kaiser-Fleck, 222.
Kæufel (F.), 93.
Kahn (Dr A.), 313, 647.
Kailan (A.), 31, 317, 318, 720.
Kallas (Helmuth), 190, 557.
Kampé de Fériet (J.), 92, 155.
Kandiba (L.), 351, 382.
Karpen (Vacilesco), 27, 222, 379, 652.
Katel, 712.
Katranjieff (K.), 62, 190.
Katz (G. J.), 95, 351.
Kawaguchi (Akitsugu), 652.
Kehl (R.), 384, 560, 591.
Keilin (D.), 224.
Keller (A.), 524.
Kellogg (O.-D.), 92.
Kerlor (R.), 527.
Keys (D.-A.), 681.
Khintchine (A.), 222.
Killian (Ch.), 348, 486.
Kimpflin (Georges), **177** à **183**, **211** à **215**.
Kirmann (A.), 218, 653.
Kisliak-Statkewitsch (M.), 560.
Kissine (P.-E.), 61.
Kisthinios (N.), 160, 350.
Kleitman (N.), 586.
Knapp (W.), 31.
Kober (L.), 32, 622.
Kœhler (W.), 682.
Kofman (D.), 687.
Kohalrusen (K.-W.-F.), 719.
Kohlrausch (K.-W.-F.), 318, 408, 622.
Kohn (M.), 622.
Koller (G.), 31, 318.
Koller (O.), 31.
Kollmann, 587.
Kolossoff (G.), 525.
Koltzoff (N.-K.), **165** à **171**.
Konopicki (K.), 31, 318, 720.
Kopciowska (Mme L.), 352, 591, 623.
Korvine-Kroukowsky, 190.
Kosinska (Mlle Marie), 27.
Kosmodemiausky (W.-N.), 188.
Kourensky, 653.
Kouritsky (R.), 383.
Kourtiakoff (N.), 253.
Kovanko (Alexandre), 92, 652.
Kratz (Ad.), 318.
Kratz (S.-R.), 31.
Krawtchouk, 153, 411, 652, 653.
Kreindler (A.), 192, 384.
Kritch (Ch.), 192.
Kritch (N.), 382.
Krombach (Henri), 379, 412.
Kucharski (P.), 63, 159.
Kumagai (A.), 382.
Kunugui (K.), 155.
Kupalov (P.-S.), 558.
Kutzinigg (A.), 317.

L

Labbé (Alphonse), 258.
Labbé (Marcel), 415.
Laborde (A.), 287.
Laboureur (M.), 375.
Lacassagne (A.), 95, 253, 560.
Lacomme (M.), 320.
Lacoste (J.)) 414.
Lacroix (A.), 29, 233, 286.
Lacroute (Pierre), 27.
Ladenburg, 87.
Lafaille (A.), 160.
Laffite (P.), 284, 413, 651.
Lagatu (H.), 485.
Lagrange (René), 411, 413.
Lahaye (E.), 30.
Lakhovsky (Georges), 350, 485.
Lalande (André), 523.
Lallemand (Ch.), 527.
Lambert (J.), 686.
Lambert (P.), 651.
Lamberton, 525.
Lambrey (Maurice), 155, 347, 653.
Lameere (A.), 442.
Landau (E.), 550, 582.
Langhton (N.-B.), 224.
Lapicque (Mme), 63, 189.
Lapicque (L.), 63, 189, 655.
Laplagne (Pierre), 91.
Laporte (G.), 714.
Lappo-Danilevski (J.-A.), 370, 411.
Larchevêque, 283.
Larmor (Sir Joseph), 440.
Laroche (Guy), 592.
Larroque (E.), 525.
Lartigue (Alfred), **663** à **678**.
Lasareff (P.), 30.
Latch (Mlle Th.), 32.
Lattès (J.), 95.
Laudat (M.), 190, 384, 558.
Laue (von), 87.
Langier (Henri), 28, **206** à **272**, 591, 592.
Launoy (Léon), 63, 189, 655.
Launoy (P.), 319.
Laur (C.-M.), 384.
Lavaud (D.-S. de), 651.
Lavauden (L.), 686.
Lavoro Amaduzzi, 87.
Lavrentieff (M.), 223.
Lebeau (P.), 412.
Leblond (Etienne), **334** à **341**.
Lebocq (J.), 413.
Lecat (Maur.), **231** à **241**.
Le Chatelier (François), 651.

Lechtovo Truka (Mme Mara), 526.
Le Clerc (R.), 191.
Lecomte (Jean), 223, 342, 651.
Lecomte de Noüy (P.), 350, 591.
Lecoq (R.), 486, 587, 590.
Lécorché, 91.
Lecornu (L.), 27, 91, 155, 222.
Lecuir (René), 687.
Ledoux, 651.
Lefebvre des Noettes (Ct), 125.
Lefèvre (Jules), 348.
Le Florentin (René), 121.
Legendre (J.), 157.
Léger (Louis), 27, 157, 685.
Leibenson (E.-A.), 95, 351.
Leisek (E.), 31.
Leithe (W.), 317, 557.
Lejay (P.), 347.
Lelong (A.), 344.
Leloup (E.), 557.
Lemarchand, 153, 412.
Lemarchand (J.), 688.
Lemarchand (Mme), 155, 412.
Lemesle (Robert), 525.
Lemoine (J.), 118.
Lemoine (P.), 24.
Léon (Mlle C.), 654.
Lepape (Adolphe), 91, 687.
Lépine (P.), 348, 448, 558, 559, 586, 588, 656.
Leray, 524.
Lerberghe (G. van), 556.
Leriche (R.), 127, 253.
Le Roux (J.), 155, 413, 653.
Leroux (Pierre), 651.
Leroy (Mlle Blanche), 380.
Lesage (Pierre), 29.
Lespieau, 222, 411, 413.
Lestoquard (F.), 558, 586.
Leutier (A.), 126, 128, 413, 621.
Levaditi (C.), 349, 381, 448, 558, 559, 560, 586, 588, 622.
Levaillant (R.), 155, 653.
Levasseur (Albert), 310, 653.
Le Villain (Guy), 255, 527.
Lévy (Mlle Jeanne), 62, 224, 284.
Lévy (Mlle L.-S.), 651, 652.
Lévy (Paul), 27, 413.
Lévy (R.), 64.
L'Héritier (Ph.), 191.
Liégeois (M.), 351, 586, 623.
Lieure (C.), 590.
Ligor Bey, 526.
Lipschütz (A.), 190, 191, 557, 558.
Lisl (F.), 93.
Llombart (Antoine), 623.
Lobeck (J.), 527.
Locquin (R.), 92.
Lokchine (A.), 652.
Loewy (O.), 32.
Lohberger (K.), 447, 720.
Loiseleur (J.), 525, 651.
Lokschina (E.), 319, 382.
Lombart (Antoine), 589, 591.
Long, 27.
Longley (William), 613.
Lorenzini (Jean), 94.
Loria (G.), 309, 614.
Lortie (Léon), 380.
Losina-Losinsky (L.-K.), 320.
Lubinska (Mme L.), 592.
Lubomoudroff (A.), 191.
Lucas (René), 412.
Lucin (N.), 651.
Ludford (R.-J.), 61.
Ludovic, 64.
Lugeon (Jean), 279, 347, 621.
Lumière (Auguste), 27, 285.
Lurquin (C.), 27, 412, 719.
Lusin (N.), 652.
Lusternik (L.), 155, 222, 651.
Lutz (L.), 488, 622, 686.
Lwoff (André), 158, 252, 352, 383, 487, 587.
Lwoff (Mme Marguerite), 252, 352, 487.
Lyman (Théodore), 277.
Lyot (B.), 380, 652.

M

Macallum (A.-B.), 224.
Mache (H.), 30.
Machebœuf (A.), 158.
Mac Kinley (Earl Baldwin), 647.
Magnan (A.), 222, 255.
Magrou (J.), 414.
Magrou (Mme M.), 414.
Mahailesco (M.), 95.
Maige (A.), 485.
Maignon (F.), 349.
Mailhe (A.), 684.
Malaprade, 27.
Malaval (R.), 285.
Mallemann (R. de), 224, 379, 651.
Mallet (Henri), 221.
Mallet (L.), 221.
Malméjac (J.), 588.
Mandelbrojt, 91, 223.
Mangenot (G.), 527.
Mangin (L.), 10, 27, 91, 194, 387.
Manouélian (Y.), 255.
Manquenè (J.), 285.
Manteil (C.-L.), 681.
Marage, 222.
Marcelin (André), 651.
Marchal (Mlle Germaine), 155, 284.
Marchand (A.), 687.
Marchioni, 381.
Marcotte (Ed.), 153, **329** à **333**, **369** à **372**, **471** à **480**.
Margaillan (L.), 526.
Margoulis (W.), 155.
Marie (A.-C.), 592, 624, 651.
Marié (Pierre), 349.
Marinesco (G.), 192, 384, 412.
Marinesco (M.-N.), 652.
Mark (R.-E.), 317.
Marque (Jean), 527.
Marrasé (L.), 411.
Marrian (G.-F.), 224.
Marshall (F.-H.-A.), 555.
Martens (P.), 247, 488
Martial (René), **516** à **520**.
Martin (A.), 656.
Martinet (Joseph), 121, **241** à **245**, **261** à **265**, 442.
Martinot-Lagarde (A.), 525, 654.
Mary (E.), 344.
Mascart (Jean), **101** à **114**, **468** à **470**, **629** à **632**.
Mascré (Marcel), 416.
Maslott (A.-Th.), 379.
Mathias (E.), 412, 413.
Mathieu (M.), 525, 653.
Mauge (Lucien), 648.
Maume (L.), 485.
Maurain (Ch.), 224, 414.
Maurin, 286.
Maury, 556.
Mavrodin (A.), 414.
Maximin (Maurice), 190.
Mayeda (T.), 655.
Mayer (André), 654.
Mayer (J.), 31.
Mayer (Mlle Nelicia), 652.
Mazé (P.), 253, 286, 348.
Mazet (R.), 652.
Meier-Mohar (Th.), 319.
Meisel (Benjamin), 411.
Mellor (J.-W.), 277.
Mémery (Henri), 28, 195, **514** à **516**, 717.
Mendousse, 687.
Mengel (Octave), 286.
Menger (K.), 32, 93, 288, 316, 318, 719.
Mentré (Paul), 379.
Mercier (L.), 127, 718.
Mesnager (A.), 155, 281.
Métalnikov (S.), 190, 587.
Metz, 59.
Metzer (Marcel), 248.
Meyer (Jacques), 415, 527.
Meyer (Marcel), 415.
Meyer (S.), 31, 447, 719.
Meylan (Mlle Suzanne), **426** à **433**.
Michaux (Mlle A.), 199, 349, 444.
Michel (André), 380.
Michel (E.), 445.
Michel (F.), 119, 120, 123, 151, 220, 247, 281, 283, 314, 342, 373, 378, 407, 410, 523, 711, 713.
Michel (M.), 87.
Michel-Lévy (A.), 349, 415.
Mignonac (Georges), 411, 413.
Mignot (R.), 56.
Milkovitch (G.), 320.
Miller (F.-R.), 224.
Millot (J.), 63, 685.
Milon (Y.), 487.
Milovidov (F.), 655.
Mineo (Coradino), 653.
Mineur (H.), 155, 347, 413.
Mirskaja (L.), 317, 720.
Mistral (Ch.), 655.
Mitault (H.), 54.
Miyata (S.), 64.
Mladen (Yossifovitch), 485.
Moens (R.), 556.
Mohr (Joseph-Mikulas), 91, 524.
Mokrzycki (G.-A.), 347.
Molisch (H.), 31.
Molliard (Maria), 717, 718.
Monakow (C.-V.), 24.
Monceaux (R.), 343.
Mondain (Ch.), 349, 352.
Mondon, 58.
Monné (Ludwik), 592.
Montagne (E.), 123.
Montagne (Pierre), 91.
Montandon (Dr Georges), 416, 483.
Montessus de Ballore (R.), 54, 86, 183, **199** à **202**, 309, 582.
Montpellier (J.), 320.
Moppet (W.), 556.
Mordvilko (A.), 256.
Moreau (Georges), 119, 216.
Moret (Léon), 126, 254, 286.
Moreux (Abbé Th.), 521, 679.
Moser (L.), 32, 93, 317, 622.
Motamura (A.), 382.
Moureu (Charles), 91, 223, 524, 525, 651.
Moureu (Henri), 222, 413, 524.
Mourgue (Dr R.), 24.
Mouriquand (G.), 188, 621.
Muller (A.), 31.
Muller (W.-J.), 31, 32, 318, 720.
Musil (M.), 622.
Mutermilch (S.), 254, 287.

N

Nachet (Camille), 91, 255.
Nahmias, 412.
Nardo (L.-U. de), 222.
Nattan-Larrier (L.), 63, 319, 586, 623, 654.
Naumann (Dr Einar), 585.
Naville (A.), 126.
Nègre (L.), 592, 623, 655.
Negroni (P.), 623.
Nélis (P.), 592.
Neltner (L.), 446.
Neronoff (N.), 222, 412.
Nerville (de), 25.
Nessi (A.), 89, 617.
Netter (Roger), 652.
Nevanlinna (Rolf), 347, 412, 613.
Neyman (J.), 413.
Nicaud (P.), 94.
Nicholson (S.-B.), 91.
Nicloux (Dr M.), 311.
Nicol (Hugh), 652.
Nicolas (E.), 62.
Nicolas (G.), 253, 350, 621.
Nicolau (D.), 64.
Nicolau (S.), 64, 352, 591, 623.
Nicolesco (Miron), 413.
Nicolle (Charles), 28, 29, 255, 488.
Nicolle (Pierre), 63, 189, 319, 655.
Nikitine (S.), 223.
Niederl (J.-B.), 93.

Nisolle (Léon), 89, 617.
Noaillon (P.), 221.
Nodon (Albert), 224, 414.
Nordmann (Charles), 60, 412.
Norlund, 645
Normet (L.), 287.
Nouchy, 381.
Nouvel, 222.
Nuilleret (R.), 160.
Ny Tsi Zé, 651.

O

Obaton (F.), 156.
Obré (Albert), 319.
Ocagne (Maurice d'), **325** à **329**.
Okkels (Harald), 253.
Olmer (D.), 255, 256.
Orcel (J.), 91.
Ortner (G.), 128, 318.
Orv (Herbert), 27.
Ouhanoff (Nicolas), 350.

P

Pacoret (E.), 122.
Pacotte (Julien), 373.
Pagnon (P.), 122.
Paillot (A.), 486.
Painlevé (Jean), 686.
Painvain (A.), 349.
Panu (A.), 360, 589, 655, 680.
Papadopoulo (J.), 93, 188.
Papaioanou (G.), 319.
Papin (Edouard), 252.
Parat (M.), 189, 528.
Parent (H.), 485, 685.
Parkes (A.-S.), 224, 556.
Parrot (L.), 558.
Pascal (Paul), 687.
Pasteels (J.), 557.
Pasteur (F.), 252.
Pauthenier, 380.
Pavlovitch (S.), 91.
Pawlovski (C.), 412, 413.
Peczalski (Thaddée), 27, 223.
Peirner, 717.
Pélabon (H.), 223, 284.
Pellegrin (Jacques), 484.
Pellerin (Jacque), 686.
Pelseneer (Paul), 446,
Pelseneer (J.), 30.
Peltier (J.), 223.
Péneau (H.), 551.
Penn (Mlle J.), 188, 319.
Pentcheff (N.-P.), 652.
Pépin-Lehalleur, 375.
Perard (Ch.), 560.
Perbal, 444.
Pérès (Joseph), 155, 221.
Pérez (Ch.), 157, 252.
Pernot (Mlle M.), 652.
Perrakis (Nicolas-G.), 91.
Perret (Robert), 286, 650.
Perreu (J.), 651, 653.
Perrier (A.), 286, 527.
Perrier (Georges), 653.
Perrier (Remy), 442.
Perrin (Emile), 379.
Perucca (Eligio), 653.
Petit (G.), 381.
Petitjean (L.), 527, 621.
Petzetakis (M.), 188.
Peyresblanques (G.), 27.
Philippi (E.), 288.
Phisalix (Mme), 128, 252, 486.
Piazzolla-Beloch (Mme M.), 155.
Picado (C.), 381.
Picard (Armand), 378.
Picard (E.), 53, 323, 418.
Picard (F.), 617.
Picard (Marcel), 651.
Pichard (Georges), 255.
Pickering (L.-W.), 556.
Pidoux (H.), 586, 686.
Pierre (L.), 315.
Pierret (E.), 91.
Pierri (Mlle J.), 319.
Pierron (J.), 414.
Pierron (L.), 407.
Pietschmann (V.), 128.
Piettre (Maurice), 221.
Pillet (D.), 252.
Pina de Rubies (S.), 347, 379.
Pineau (E.), 346, 408, 410, 618.
Pineau (L.), 445.
Piney, 156.
Pintner (Th.), 447.
Pirot (L.), 91.
Pischinger (Alf.), 32, 316.
Plantefol (L.), 654.
Platrier (Charles), 687.
Pleiderer (C.), 712.
Plessis (Mlle M.), 349, 352.
Plotz (Harry), 62.
Podtiaguine (N.), 91.
Poerner-Patzelt (Mme D.), 32.
Poirot (A.), 651.
Poisson (Raymond), 349, 416.
Poivilliers (G.), 651.
Polak (O.), 31.
Polgar (N.), 93, 319.
Policard (A.), 252, 718.
Pollak (J.), 720.
Pollet (H.), 284, 285.
Polonovski (Max), 286.
Polonovski (Michel), 286, 416, 527.
Pomey (Léon), 379.
Pompeiu (D.), 91, 223, 411, 556.
Ponder (Eric), 224.
Ponte (Maurice) **11** à **20**, 155, 380.
Pontillon (Charles), 285, 486.
Popesco (C.-I.), 414.
Popoff (M.), 411.
Popovici (C.), 379.
Popovici (Mlle L.), 651.
Porak (R.), 585.
Porcher (Ch.), 682.
Porchet, 252.
Portevin (Albert), 91, 254, 526, 651.
Portheim (L.), 317.
Portier (P.), 62, 189.
Posejpal (V.), 27, 651.
Possel (de), 525.
Posternak (S.), 255, 413.
Posternak (Théodore), 413.
Potin (L.), 26, 52, 54, 53, 56, 59, 86, 118, 125, 154, 184, 217, 219, 247, 250, 279, 280, 281, 282, 314, 315, 345, 346, 374, 376, 407, 444, 521, 523, 532, 613, 614, 618, 620, 648, 679, 684, 710, 712, 715, 716.
Poujol (Mlle Marcelle), 588.
Poumeau-Delille, 592.
Prettre (M.), 284, 413, 651.
Prévost (Charles), 27.
Prévot (E.), 414, 527.
Priboiano (D.), 320, 352.
Priesner (H.), 93.
Priester (H.), 31.
Prieur (Mlle Maire), 655.
Proca (Al.), 183.
Prodinger (W.), 31.
Provost (Albert), 587
Przibram (Hans), **293** à **299**, 720.
Przibram (K.), 32, 288, 622.

Q

Queney (Paul), 651.
Querner (Fr.), 447.
Quevron, 347.
Quintin (Mlle M.), 27, 92.

R

Rabière (G.), 412.
Rabot (Charles), 524.
Raclis (Rodolphe), 652.
Raibaud (Lt-Col), 122.
Rajchman (Alexandre), 27.
Ramart-Lucas (Mme), 223, 413.
Rambeck (Odd-W.), 413.
Ramon (G.), 62, 64, 191, 382, 587, 622 655.
Randoin (Mme L.), 189, 414, 486, 587, 590.
Rapin (Gaston), 524, 632.
Rapkine (Louis), 350, 558, 651.
Rathery (F.), 383.
Ravaut (P.), 592.
Raveau (C.), 155, 316, 380, 447, 524, 526, 654.
Raymond-Hamet, 416, 528, 554, 719.
Raynaud (R.), 560.
Regelsperger (G.), 251, 324, 453, 596.
Regnauld (Paul), 713.
Régner (J.), 285, 687.
Régner (V.), 591.
Reichel (J.), 720.
Reichert (Mlle Thérèse), 487.
Reilly (J.), 191, 580.
Reiss (P.), 157.
Remlinger (P.), 91, 592.
Remy (P.), 89, 153, 248.
Retterer (Ed.), 191.
Rham (Georges de), 526.
Ribadeau-Dumas (L.), 592.
Ribaud (G.), 223.
Richard (L.), 319, 586, 623, 654.
Richard (P.-J.), 60, 124, 315, 379, 446.
Richet (Ch.), 184, 350, 487, 685.
Ridout (J.-H.), 224.
Riess (Eug.), 720.
Rigotard (Marcel), 36, 454, 690, 694.
Rinck (E.), 347, 687.
Rinjard, 485.
Rio (A.), 316.
Riquier, 91.
Rivaler (E.), 191, 589.
Rivet (Pierre), 91.
Rivière (Gustave), 255.
Robin (Joseph), 525, 651, 652.
Robineau, 525.
Robinson (Clark Shove), 313.
Rocard (Y.), 222, 413.
Roch (Edouard), 414.
Roche (Jean), 588, 688.
Rode (P.), 624.
Roger (H.), 351.
Rollet (A.-P.) 687.
Romanowski (V.), 347, 653.
Rorthays (Mlle R. de), 189.
Rosenblatt (Alfred), 652.
Rosenblum (S.), 413, 524.
Rosenhead (L.), 652.
Rosenthal (D.), 223.
Rossi (Paul), 654.
Rossinski (S.), 155, 651.
Rostand (Jean), 656.
Rostand (Jean), 219.
Roszak (Ch.), 443.
Rothe (E.), **71** à **75**, 216.
Roubaud (E.), 122, 415.
Rouch (J.), **45** à **52**, **111** à **112**, **175** à **177**, **209** à **210**, **300** à **308**, **510** à **514**, **611** à **614**, **707** à **709**.
Rouelle (Edmond), 413.
Roule (Louis), 90.
Roullet (H.), 22.
Rousseau (E.), 159, 191, 651, 687.
Rousseau (Mlles S.), 349.
Roussel (G.), 351, 383, 448, 623, 718.
Roussilhe (H.), 27.
Roussy (G.), 96.
Roux (Albert), 92, 223, 413.
Rouyer (E.), 223.
Roy (L.), 619.
Roy (Maurice), 652.
Rover (L.), 412, 413.
Rubio (José-J.), 223, 652.
Ruckert (Mlle M.), 31.
Rueff (J.), 124.
Ruppersberg (Mlle H.), 31, 318.
Russ (Sidney), 57.
Russel (Mlle M.), 655.
Russell (W.), 348, 446.
Ruyer (Adrien), 411.
Rziha, 154.

S

Sacquépée (E.), 351, 586, 623.
Sadovski (E.), 351, 382.
Saenz (A.), 94, 159, 189, 222, 320, 383, 589, 590, 591.
Sager (O.), 192, 384.
Saidman (Jean), 27, 127.
Sainte-Laguë (A.), 255.
Sainton (P.), 352.
Salamon (Mlle E.), 254, 287, 589, 590.
Salet (P.), 284, 524, 653.
Salles (E.), 414.
Salles (F.), 224.
Salmon-Legagneur (F.), 413.
Salomon (Bernard), 652.
Salvaire (Pierre), 380.
Samsoen (Michel), 412, 413.
Samssonow (N.), 586.
Sanchez (C.), 448, 586, 589.
Sanctis Monaldi (T. de), 94, 188, 383.
Sanden (Horst von), 54.
Sanfourche (A.), 526, 653.
Santenoise (D.), 158, 285.
Sartory (A.), 415, 527.
Sartory (R.), 415, 527.
Savard (Jean), 379.
Savornin (J.), 348.
Schabad (L.), 63, 64, 93.
Schachner (Mlle Ad.), 318.
Scheerpeltz (O.), 447.
Schekter (Léon), 376.
Schlager (E.), 379.
Schleede (A.), 614.
Schmid (Th.), 31.
Schmidt (E.-A.-W.), 32, 318.
Schnarf (K.), 318.
Schneider (E.), 614.
Schnirelmann (L.), 155, 222, 651.
Schnoutha, 526, 651.
Schoen (R.), 558, 586, 588.
Schokalsky (Jules), 687.
Schopfer (William H.), 483.
Schouten (J.-A.), 411.
Schrenzel (Mlle E.), 719.
Schryner (S.-B.), 61.
Schulz, 87.
Schuntner (E.), 719.
Schutt (K.), 32.
Schwartz (A.), 381, 448.
Schweiller (E.), 440.
Sébenzow (B.-M.), 159.
Sédallian (P.), 188.
Segay (A.), 379.
Séguy (E.), 121, 621.
Seidener, 154.
Semichon (Louis), 156.
Senderens (Jean-Baptiste), 91, 348.
Sépine (P.), 622.
Sergent (Edm.), 558.
Sergent (Emile), 352.
Serghiesco (S.), 222.
Serres (Mlle A.), 412.
Sertic (Vladimir), 382, 383.
Servais (Cl.), 556, 719.
Servin (E.), 411.
Sevin (Emile), 54, 380, 412, 525.
Seyewetz (A.), 224.
Sheffield (F.-M.-L.), 61.
Shiwago (P.-J.), 348.
Siadbei (G.), 413.
Sibi (Mlle Marie), 652.
Siegmund (F.), 128.
Sierpinski (Waclaw), 53, 223.
Simonet (Eug.), 445.
Simonet (Marc), 28, 62, 156, 188, 484.
Simonnet (H.), 63, 158, 188, 285, 352, 554, 590.
Singer (R.), 288.
Sion (Jules), 26.
Skobelzyn (D.), 687.
Skrabal (A.), 31.
Slutsky (Eugène), 652.
Smirnoff (V.), 92.
Smith (F.-C.), 224.
Smith (Percey F.), 613.
Smits (A.), 27, 284.
Smorodinzew (J.-A.), 159.
Smreker (E.), 93.
Sokolof (Boris), 559, 589.
Soleillet (Paul), 27, 91.
Sollier, 656.
Soltys (A.), 720.
Sommerfeld (Arnold), 521.
Soula (C.), 92, 189.
Soulillou (R.), 347.
Spack (A.), 412.
Spaeth (E.), 93, 319.
Spear (F.-G.), 556.
Sproxton (F.), 713.
Srisvastava, 155, 651.
Staudinger (F.), 317.
Stenz (Edward), 485.
Stern (L.), 319, 382.
Stetter (G.), 128.
Stéfanopoulo (G.-J.), 64, 190.
Stiles (W.-S.), 224.
Stodola (A.), 92.
Straelen (V. van), 287, 288.
Strang (E.), 318.
Strelnikov (J.-D.), 411, 484.
Strohl (André).
Stroian (N.), 352.
Stroobant (P.), 287, 288, 488.
Strouhal (H.), 93.
Struyk (A.-P.), 558.
Suess (Ed.), 622.
Suner Pi (J.), 189.
Swietoslawski (H.), 155.
Swietoslawski (W.), 284.
Swoboda (K.), 288.
Swyngedauw (R.), 92.

T

Tabart (A.), 284.
Takeuchi, 652.
Tamarkin (J.), 411.
Tamm (I.), 525.
Tanret (G.), 554.
Tawill (Edgar-Pierre), 27, 287, 651.
Tchakirian (Arakel), 651.
Tchang-Hyao-Tchi, 527.
Tchang-Yung-Tai, 157, 448.
Tchéoufaki, 222, 524.
Tcherniakoïsy (Paul), 320, 381, 586.
Tchou-Su, 127.
Teeple (J.-E.), 618.
Teilhard de Chardin (P.), 30.
Teissier (G.), 189, 586.
Teissier (P.), 191, 589.
Teissie-Solier, 652.
Terroine (Emile F), 487, 527.
Teulié (Dr G.), 57.
Theodureto de Camargo, 446.
Thibaud (Jean), 92, 381, 413, 447, 653.
Thienemam (August), 617.
Thomas (André), 253, 286.
Thomas (P.), 351, 652.
Thamasset (J.), 256.
Thomson (G.-P.), 55.
Thomson (Sir J.-J.), 55.
Thon (Nathaniel), 155.
Thoulet (J.), 126, 446.
Thurneyssen (G.), 285.
Tian (A.), 526, 651.
Timon David (Jean), 486.
Tixier (Georges), 254.
Tonelli (L.), 183.
Tornquist (Al.), 317.
Toulet (J.), 29.
Tournade (A.), 559.
Travers (A.), 27, 222, 526, 651.
Trillat (Jean J.), 222, 316, 411, 412, 687.
Truc (E.), 160, 591.
Truffaut (Georges), 285.
Tur (Jan), 96, 383.
Turner (F.-M.), 224.
Turpain (A.), 91.
Tuttle (Ch.), 347, 414.
Tuzet (Mlle Odette), 93, 446, 592, 687.
Tzekhnovitzer (M.), 63.
Tzovaru, 94.

U

Uchann (R.), 128.
Ugo (A.), 524.
Urbach (Fr.), 128, 622.
Urbain (Achille), 188, 349, 559, 592 624.

V

Valcovici (Victor), 379.
Valiron (G.), 551, 582.
Vallich (Robert), 590.
Valot (P.), 587, 655.
Valouch (M.-A.), 651, 654.
Valtis (J.), 94, 159, 589, 590, 591, 592, 623, 655.
Vanbockstael (L.), 379.
Vaney (C.), 286.
Vanier de Saint-Aunay (René), 411.
Vaquez, 559.
Vare (P.), 285.
Varigny (H. de), 163, 184, 278, 440, 585.
Vasilesco (Florin), 91, 92.
Vasseur (Marcel), 91, 223, 379.
Vassogne (G.), 377.
Veaux (M.), 711.
Veil (Mlle Suzanne), 156, **202** à **208**, 412.
Vellard (J.), 485, 717.
Veillinger (E.), 157, 347, 380.
Velluz (L.), 126.
Velu (H.), 158, 159, 191, 382, 560.
Vencov (Stefan), 651, 687.
Verne (J.), 351.
Véron, 443.
Véronnet (A.), 222, 379, 411, 413, 415.
Verrier (Mlle M.-L.), 414, 560, 621, 686.
Verschaffelt (J.-E.), 155, 287, 347, 413.
Vesnjakov (S.), 557.
Vexenat (G.), 558.
Vialia (J.), 255.
Vianna (Miguelotte), 717.
Vicher (M.), 63.
Vidacovitch, 158.
Vidal de la Blache (P.), 26, 649.
Viditz (F.), 319.
Viennot (Pierre), 255.
Vignes (H.), 56.
Vignon (P.), 621, 686.
Villachon (A.), 652.
Villard (P.), 380, 411, 484, 621, 687.
Villaret (Maurice), 558.
Villat (Henri), 92, 223, 379, 411, 652.
Vinals (Edouard), 557.
Vincent (A.), 484.
Vincent (E.), 287.
Vincent (H.), 29, 688.
Vincienne (H.), 686.
Violle (P.-L.), 96, 189, 284, 285, 486.
Vles (Fred), 56, 524.
Voisenet (E.), 484, 487.
Volkonsky, 588.
Volkringer (H.), 156.
Volmerange (Marcel), **402** à **405**.
Voronca-Spirt (Mlle C.), 487, 685.
Vranceanu (G.), 411, 652.
Vuillemin (Paul), 646, 688.
Vuillermoz (J.), 347.

W

Waele (A. de), 557.
Wagner (A.), 557.
Waguet (P.), 652.
Wahl (A.), 527.
Walchshofer (L.), 622.
Walden (P.), 622.
Walker (G.-E.), 61.
Warburg, 87.
Watters (B.-D.-H.), 57.
Watzl (O.), 288.
Wavre (R.), 221, 526.
Webster (T.-A.), 556.
Wegscheider (R.), 317, 319.

Weinberg (M.), 95, 191.
Weiss (H.), 347, 380.
Weiss (R.), 31, 318, 720.
Wepveux (F.), 415.
Werner (F.), 288, 447.
Wertenstein (L.), 347.
Wessely (F.), 31.
West (C.-J.), 184.
Wettstein (O.), 93.
Whitehouse (A.-G.-R.), 555.
Wiemann, 411.
Wigoder (Silvia), 224.
Wilckens (E.), 190.
Wildeman (E. de), 30.
Willemart (Antoine), 411, 412.
Wintrebert (P.), 157, 189, 285, 686.
Wolf (C.), 682.
Wolkowitsch, 412.
Wollman (E.), 349.
Wunschendorff (H.), 486.
Wurmser (René), 486, 558.

Y

Youriévitch (Serge), 28, 254, 484.
Yovanôvitch, 183, 381.
Yung-Ko-Ching, 686.

Z

Zadok-Kahn (Mlle Jacqueline), 91.
Zawisch-Ossenitz (C.), 128, 317.
Zbinen (Christian), 526.
Zernoff (V.), 554.
Zimmern (A.), 384.
Zindler (K.), 557.
Zivy (L.), 376, 684.
Zmaczynski (A.), 284.
Zoeller (Chr.), 592.
Zolotarevski (B.-N.), 685.
Zygmund (A.), 27.

Société Générale d'Imprimerie et d'Edition, rue de la Bertauche, 1, Sens. — 2-30.